



Escola Politècnica Superior
d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE FI DE CARRERA

TÍTOL:

**PROJECTE D'ESTALVI I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA A
L'ENLLUMENAT APLICANT TÈCNIQUES EN GESTIÓ
INTEL·LIGENT EIB/KNX EN LA EPSEVG.**

AUTOR: ALBERT SIRERA MARTIN

TITULACIÓ: ENGINYERIA TÈCNICA DE TELECOMUNICACIÓ, ESP. DE
SISTEMES ELECTRÒNICS.

DIRECTOR: JORDI PRAT TASIAS

DEPARTAMENT: 710 . ENGINYERIA ELECTRÒNICA

DATA: 15-5-2010

TÍTOL:

**PROJECTE D'ESTALVI I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA A
L'ENLLUMENAT APLICANT TÈCNiques EN GESTIÒ INTEL·LIGENT
EIB/KNX EN LA EPGSEVG.**

COGNOMS: SIRERA MARTIN

NOM: ALBERT

TITULACIÓ: ENGINYERIA TÈCNICA DE TELECOMUNICACIÓ.

ESPECIALITAT: SISTEMES ELECTRÒNICS

PLA: 72

DIRECTOR: JORDI PRAT TASIAS

DEPARTAMENT: 710. ENGINYERIA ELECTRÒNICA

QUALIFICACIÓ DEL PFC

TRIBUNAL

PRESIDENT

GARCIA VIZCAINO, DAVID

SECRETARI

BIEL SOLE, DOMINGO

VOCAL

DAUDE VENTURA, JORGE

DATA DE LECTURA: 5-06-2010

Aquest Projecte té en compte aspectes mediambientals: ☒ Sí ☐ No

PROJECTE FI DE CARRERA

RESUM (màxim 50 línies)

L'objectiu d'aquest projecte és l'estalvi energètic en un edifici públic. En el nostre cas estudiarem un cas real, concretament l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú – EPSEVG. En que aplicarem una de tècniques que ens ajudaran assolir el nostre objectiu. Les tècniques que s'aplicaran son les que avui en dia es disposen i que ens podran garantir els nostres objectius. Principalment s'aplicaran tècniques de millora en els enllumenats existents i una gestió mitjançant la domòtica, amb el sistema EIB/KNX.

Paraules clau (màxim 10):

ESTALVI	DOMOTICA	EIB	KNX
ENERGÈTIC	ENLLUMENAT	GESTIÓ	

Voldria agrair la indispensable ajuda per realitzar aquest projecte al Departament de Manteniment de d'universitat, al Sr Joan Casado Tobaruela i el seu equip, molt especialment al Sr.Joan Marcos Caro.

INDEX

Introducció.....	4
Capítol 1. Visio general en materia d'estalvi energètic.	5
1.1 La directiva Europea.....	6
1.2 La seva influencia en els preus.	6
1.3 L'eficiència energètica a Espanya.	6
1.4 La seva aplicació en edificis.	7
1.5 Nou pla d'acció per el periode 2008-2012 de l'Estratègia d'Estalvi i Eficiència energètica a Espanya 2004-2012.....	7
1.6 Les 31 mesures.	8
1.7 Marc a Catalunya.	12
1.8 Elements Claus.	13
1.9 L'estratègia d'eficiència energètica 2006-2015.....	14
1.10 Objectius i inversió.	16
1.11 Institut Català de l'Energia (ICAEN) i les subvencions.	17
1.12 Les subvencions.....	18
Capítol 2. Les diferents solucions en matèria d'estalvi energètic.....	25
2.1 Estalvi en matèria d'il·luminació.	25
2.2 Estalvi en matèria de Climatització.	52
2.3 Estalvi en Tractament d'aigua	53
2.4 Estalvi en matèria Espectes Arquitectònics.....	54
2.5 Generació Energètica	55
2.6 Gestió Intel·ligent – Domòtica :.....	57
2.7 Conceptes Generals : Que es la DOMÒTICA :.....	58
2.8 Característiques principals del sistema EIB KNX:.....	63
Capítol 3. Estudi de solucions a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú – EPSEVG.....	82
3.1 Estudi de l'estat actual de les instal·lacions.....	83
3.2 Càlcul del consum actual.....	85

3.3	Solucions en matèria de il·luminació.....	121
3.4	Solucions en matèria de domòtica EIB/KNX.....	153
3.5	Càlcul de Resultats :	174
3.6	Resum valors obtinguts i amortització:.....	189
Capítol 4.	Conclusions.....	200

Introducció.

L'objectiu d'aquest projecte es presentar una sèrie de solucions reals que podem aplicar en material d'estalvi energètic aplicable en un edifici públic.

Concretament estudiarem un cas real aplicat a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú – EPSEVG.

Tot i que es poden aplicar millores d'estalvi en moltes matèries es centrem en dos aspectes principals :

- Estalvi en aspectes d'il·luminació general.
- Estalvi aplicant la gestió intel·ligent, EIB/KNX.

Per la realització del projecte inicialment estudiarem una visió general les diferents solucions en material d'estalvi energètic :

- Il·luminació.
- Sistema de Climatització.
- Sistemes de tractaments d'aigua.
- Aspectes Arquitectònics.
- Generació energètica.
- Gestió intel·ligent – Domòtica.

En el nostre estudi ens centrarem en aspectes d'estalvi d'il·luminació i la gestió domòtica.

Els passos que seguirem seran :

- Estudi de l'estat actual de les instal·lacions.
- Càlcul del consum actual.
- Solucions en matèria d'il·luminació.
- Solucions en matèria de domòtica.
- Càlcul de resultats.
- Resums.

També un dels objectius del projecte serà presentar les diferents solucions en gestions intel·ligents – domòtica, i finalment estudiarem el sistema EIB/KNX.

Capítol 1. Visió general en matèria d'estalvi energètic.

Més del 40% del consum d'energia en la Unió Europea te lloc en els edificis. A més, els sistemes de climatització dels immobles són, després del transport, els que més contaminen l'aire en Europa.

Acabar amb aquestes tendències ha estat, precisament, l'objectiu de varis propostes i iniciatives arrancades per la Unió Europea i Espanyola. En definitiva "L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA"

Però que es l'eficiència energètica ?

Tot i que sembla a priori que es un concepte que s'explica per si sol i que, en conseqüència, el seu abast està clarament delimitat, la realitat demostra que es tracta d'un terme polivalent, sobre el que inclús els experts troben dificultats per posar-se de cord a l'hora d'establir indicadors específics d'eficiència energètica.

Generalment, la tendència ha estat sobre-dimensionar la component tecnològica de l'eficiència que, tot i que es important, no sempre es el principal element, ja que n'hi ha d'altres, com els canvis de comportament en el us de l'energia o modificacions del tipus econòmic.

De totes maneres i per tal de quantificar o fer se una idea aproximada de l'evolució de l'eficiència energètica, es pren un indicador : LA INTENSITAT ENERGÈTICA.

La intensitat Energètica be definida com el consum d'energia, primària o final, per unitat de Producte Interior Brut (PIB) o, dit d'altra manera, el valor mig de la quantitat d'energia necessària per generar una unitat de riquesa. Així, una evolució decreixent d'aquest indicador implicaria un consum mig menor d'energia per generar cada unitat de riquesa, i per tant, es podria interpretar com un increment en l'eficiència energètica global del sistema analitzat.

En aquest sentit val la pena indicar un informe de l'Unió Europea, indicar que Espanya la intensitat energètica primària, segueix una tendència creixent, m'entres que en la UE te una tendència contrària.

Per altre costat, si tenim a més en conte que tots els experts senyalen que es molt difícil parar la demanda creixent en Europa (Espanya consumeix mes del doble que l'any 1975), sembla clar que la única solució per garantir el subministrament, propiciant al mateix temps un desenvolupament sostingut que no hipotequi la nostre societat i el nostre medi ambient, es estalviar en el consum, i de manera significativa, en els edificis on te lloc més del 40% del consum de l'energia, en la seva majoria en climatització, aigua calenta, refrigeració i il·luminació.

Precisament es aquesta necessitat que cada cop pren mes importància el estalvi d'energia en el sector dels edificis, junt amb els imperatius mediambientals imposats per el protocol de Kyoto de reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle i la excessiva dependència energètica que presenten els països de la Unió Europea, especialment greu en el cas d'Espanya, ja que importem mes del 75% de l'energia primària que utilitzem front al 50% de mitjana europea. Quantitat que fou uns del motius que portaren al Consell Europeu a donar llum verda a la Directiva 2002/91/CE, relativa a l'eficiència energètica dels edificis.

1.1 La directiva Europea.

L'objectiu d'aquesta iniciativa legislativa, publicada en el Diari Oficial de la Comunitat Europea, el 4 de gener del 2003, es millorar el rendiment energètic tant en edificis existents com de nova construcció, ja que segons Brussel·les, si aquesta norma s'aplica de forma òptima en tots els Estat membres es podria reduir en un 22% el consum energètic dels immobles i per tant també generar menys emissions de diòxid de carboni.

Aquesta normativa regula l'aplicació, accepta en algunes excepcions tacades, d'una sèrie de requisits mínims revisables cada cinc anys d'eficiència energètica dels edificis nous i dels ja existents de més de 1.000 metres quadrats de superfície útil total que siguin objecte de reformes importants.

Així mateix , aquesta directiva estableix un control regular de las calderes i dels sistemes centrals de climatització en els edificis (elements que després del transport son els que més contaminen l'aire en Europa) , així com l'avaluació de les instal·lacions de calefacció en que les calderes tinguin mes de quinze anys d'antiguitat.

Tot això es tindrà que realitzar tenint en comte les condicions climàtiques externes, les particularitats locals, els requisits ambientals interiors i la relació cost – eficiència ja apuntada en la disposició de l'anterior programa comunitari SAVE de 1993 relatiu als edificis.

El compliment d'aquestes normes mínimes de rendiment que demostren que l'ús de l'energia es racional, quedarà patent en un certificat d'eficiència energètica que podrà erigir-se a tots els edificis de vivendes o del sector terciari (oficines, hotels, restaurants, escoles, hospitals,), amb una validesa que no superarà els deu anys.

1.2 La seva influencia en els preus.

Totes aquestes normatives a aplicar , lògicament comportaran un impacte sobre el preu final de l'habitatge. En primer lloc per que el ritme de substitucions dels edificis es molt baix (la seva duració pot anar des de 50 a 100 anys o mes), lo que implica que millorar l'eficàcia en el immobles ja existents demanarà inversions amb la conseqüent pujada de preus. En segon lloc perquè els propietaris podran utilitzar aquest certificat de rendiment energètic com un argument molt atractiu per negociar un major preu en el lloguer o venda.

Tot i que no hi ha estimacions ni del cost ni del efecte sobre els preus d'aquesta normativa, els responsables comunitaris asseguren que experiències posades ja en funcionament a Dinamarca, han demostrat que es molt mes econòmic condicionar be un edifici que seguir pagant l'energia extra que consumiria de no verificar les instal·lacions. Un estudi realitzat sobre 160.000 cases va permetre comprovar que amb mesures que van costar 25 milions d'euros, es van aconseguir estalviar 125 milions en estalvi energètic.

1.3 L'eficiència energètica a Espanya.

En el cas d'Espanya, l'aplicació d'aquesta directiva comunitària es va complementar amb la elaboració de l'"Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012" un pla que permetrà estalviar la factura de l'energia en uns 12.853 milions d'euros.

Segons el Ministeri d'Economia , aquests estalvis, derivats d'una reducció de la intensitat energètica del 7,2%, seran conseqüència tant del desenvolupament tecnològic com de mesures de les administracions i sectors productius per fomentar l'estalvi energètic. L'aplicació d'aquest pla tindrà un cost de 26.108 milions d'euros, dels que 24.000 seran assumits per les iniciatives privades i els 2.000 restants corresponen ajuts públics.

1.4 La seva aplicació en edificis.

El document aprovat recull que la major inversió associada correspondrà a l'edificació, sector que absorbeix més de la meitat dels valors totals.

Segons aquest pla , a Espanya el parc d'edificis estava constituït en l'any 2000 per 1.213 milions de metres quadrats destinats a primera vivenda. Els metres quadrats construïts en el període 1990 – 2000 van ser de 511 milions en el sector domèstic i 30,2 milions en el sector terciari.

Les mesures analitzades per establir el potencial d'estalvi energètic en l'edificació s'han agrupat en dos blocs :

- Les dirigides als edificis existents.
- I les que afecten a les nova construcció.

En el primer cas, les mesures proposades afecten a l'entorn de l'edifici, a les instal·lacions tèrmiques i a la il·luminació, i el segon cas correspon a les noves directrius que marca la dita directiva comunitària sobre eficiència energètica.

Així doncs en els edificis existents, les accions contingudes en l'entorn de l'edifici seran del 5% segons el pla, lo que suposarà uns 91 milions de metres quadrats, mentre que les mesures sobre instal·lacions tèrmiques es limitaran sobre calderes i grups de fred. Aquestes mesures juntament amb la introducció de làmpades de baix consum, comportaran una inversió de 8.332 milions d'euros i implicaran un estalvi energètic anual de 1.049ktep (kilotonelades equivalents a petroli).

Per altre costat, l'aplicació de les directives de UE als nous edificis suposarà , segons el ministeri una inversió associada de 5.505 milions d'euros i un estalvi de 679 ktep anuals.

1.5 Nou pla d'acció per el periode 2008-2012 de l'Estratègia d'Estalvi i Eficiència energètica a Espanya 2004-2012.

El consell de ministres aprova el 20de juliol de 2007 el nou pla que s'incorpora el ja conegut pla del 2004-2012.

El Consell de Ministres aprova, el 20 de juliol de 2007 el nou Pla d'Acció per al període 2008–2012, de l'Estratègia d'Estalvi i Eficiència Energètica a Espanya 2004-2012.

El Pla generarà un estalvi de 87,9 milions de tones equivalents de petroli (l'equivalent al 60% del consum d'energia primària a Espanya durant el 2006) i permetrà una reducció d'emissions de CO2 a l'atmosfera de 238 milions de tones.

Concentra els seus esforços en set sectors (Indústria; Transport; Edificació; Serveis Públics; Equipament residencial i ofimàtica; Agricultura; i Transformació de la Energia) i especifica mesures concretes per a cadascun d'ells.

Les Administracions públiques aporten un total de recursos al Pla de 2.367 milions d'euros, un 20,2% més del que s'indica en l'E4 (Estratègia d'Estalvi i Eficiència Energètica a Espanya) per al període 2008-2012.

Així, s'hi han identificat 59 accions, de les quals: 36 s'articulen a través d'incentius econòmics; 3 fan referència a la promoció d'iniciatives, en les quals s'inclou un pla general de comunicació; i 4 mesures estan adreçades a la formació d'usuaris i agents del mercat. A més, dins d'algunes mesures es desenvoluparan fins a 16 actuacions de caràcter legislatiu.

1.6 Les 31 mesures.

Les **31 mesures per intensificar l'estalvi i l'eficiència energètica del nostre país**, que engloben 4 àmbits d'actuació diferents i que complementen a d'altres que ja són en marxa, estan motivades pel nou escenari que es deriva de l'escalada del preu del petroli dels darrers temps.

Aquest escenari és comú a tots els països importadors per la qual cosa, en principi, no hauria d'afectar la competitivitat de l'economia espanyola. No obstant això, hi ha circumstàncies en l'escenari energètic espanyol que fan preocupant les recents tendències en els preus de l'energia. L'elevat pes dels combustibles fòssils en el nostre balanç energètic, juntament amb la nostra elevada dependència energètica i el nostre excessiu consum d'energia, fan que el nostre país sigui més vulnerable davant el nou escenari de preus energètics. Segons dades oficials, només tenint en compte l'augment del preu del petroli en el darrer any, "avui el nostre país és 17.000 milions d'euros més pobre que fa un any".

L'acció del Govern passa per una "doble línia d'actuació". A mig i llarg termini, ja que és un procés que requereix temps i el important marge d'evolució de la tecnologia, Espanya seguirà impulsant les energies renovables. D'aquesta manera es reduirà el pes dels combustibles fòssils en el nostre consum, amb el positiu impacte sobre les emissions de CO₂ i, en ser fonts energètiques autòctones, sobre la dependència energètica externa.

Però a curt termini, Espanya donarà un nou impuls a l'estalvi i l'eficiència energètica. Els beneficis de l'estalvi energètic no es limiten a la reducció de la dependència externa, sinó que s'estenen a l'àmbit de la sostenibilitat en reduir-se les emissions de CO₂.

Objectius i línies d'actuació

El Pla es planteja per a l'horitzó temporal 2008-2011 i té com a objectiu aconseguir reduir el consum d'energia en 44 milions de barrils de petroli, la qual cosa equival a un estalvi de 6 milions de tones equivalents de petroli. O, el que és el mateix, l'equivalent al 10% de les importacions anuals de petroli a Espanya.

Per a assolir aquests objectius es pretén actuar sobre el sector del transport, responsable del 40% del consum final d'energia; la indústria, responsable del 30%; el sector empresarial, responsable del 17%; el sector terciari, responsable del 9% i el sector agrícola que consumeix el 4% de l'energia final. Les mesures del pla s'articulen al voltant de 4 línies d'actuació. Una primera línia d'actuació transversal, una segona de mobilitat, una tercera d'edificis i una última d'estalvi energètic.

Mesures transversals

1. L'impuls al desenvolupament d'Empreses de Serveis Energètics és una de les mesures de caràcter transversal que es posarà en marxa. Una empresa de Serveis Energètics optimitza la gestió i instal·lacions energètiques del client, recuperant les inversions a través dels estalvis aconseguits en el mitjà-llarg termini. Per impulsar-les es garantirà la seva seguretat jurídica, se'n facilitarà el finançament i se'n farà també contractació pública.
2. De la mateixa manera, el Ministeri duplicarà el pressupost de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi de l'Energia - IDAE per al suport de projectes estratègics de grans empreses i grups industrials. L'IDAE disposarà de 120 milions d'euros, en lloc dels 60 milions previstos anteriorment, per ajudar a impulsar aquests projectes.
3. Les empreses acreditades energèticament, és a dir, empreses amb certificat AENOR, tindran avantatge en la contractació pública.
4. Finalment, dintre d'aquest eix d'actuacions transversals o horitzontals, firmarem aquest mateix any un conveni amb el Consell de Consumidors i Usuaris per dur a terme, a través de les associacions de consumidors i usuaris, campanyes de formació i informació sobre els instruments i beneficis de l'estalvi energètic.

Mobilitat

En el sector de la mobilitat s'impulsaran mesures en els vehicles per a una conducció més eficient i s'adoptaran iniciatives que afectin el transport públic. A més, es durà a terme un projecte pilot per fomentar l'ús del vehicle elèctric.

5. En l'àmbit dels vehicles, es durà a terme un projecte pilot d'introducció de vehicles elèctrics en col·laboració amb les Comunitats Autònomes i les Entitats Locals, amb l'objectiu de demostrar la seva viabilitat tècnica, energètica i econòmica. Aquest projecte, consensuat amb el sector de l'automoció, es marcarà com a objectiu disposar d'un milió de vehicles elèctrics i híbrids en el 2014, afavorint tant com sigui possible la producció a l'interior.
6. L'Administració General de l'Estat, dintre dels procediments de contractació pública, establirà un criteri de preferència sobre els vehicles turismes de classe d'eficiència energètica A.
7. A les flotes de vehicles públics en el 2009 s'introduirà com a requisit obligatori mínim el 20% de biocarburants, avançant cap a l'objectiu establert del 38% en el 2012.
8. Pel que fa als biocarburants, es duran a terme els desenvolupaments reglamentaris necessaris per tal d'assegurar el compliment de l'objectiu del 5,83% del consum de combustibles per a automoció en el 2010.
9. El Pla VIVE (Vehicle Innovador – Vehicle Ecològic) és una altra iniciativa que estarà en vigor fins el 2010 i permetrà renovar prop de 240.000 vehicles amb més de 15 anys d'antiguitat, la qual cosa comportarà un estalvi

important de consum de petroli, a més d'una major seguretat vial i una reducció d'emissions de CO₂.

10. Seguint el model utilitzat en electrodomèstics, s'exigirà als fabricants de vehicles que informin als consumidors sobre les emissions i el consum energètic del vehicle que volen adquirir mitjançant una etiqueta energètica comparativa.
11. Per tal de fomentar la conducció eficient en termes de consum energètic es presentarà, en el termini de 3 mesos, una proposta per reduir els límits de velocitat en un 20% de mitjana en l'accés a les grans ciutats i la seva circumval·lació i en les vies de gran capacitat.
12. De la mateixa manera, es duran a terme campanyes per comunicar i informar als ciutadans sobre tècniques de conducció eficient de vehicles.
13. Pel que fa al transport públic, es negociarà amb el Banc Europeu d'Inversions una línia específica de finançament per al suport d'un nombre més elevat de plans de mobilitat urbana sostenible i, d'aquesta manera, facilitar que els municipis pugin millorar els seus sistemes de transport públic, buscar rutes alternatives, comprar vehicles eficients, etc.
14. S'incorporaran criteris d'eficiència energètica a l'hora de determinar l'aportació de l'Administració Central en el finançament del transport públic dels Ajuntaments.
15. S'exigirà als operadors de la xarxa de telefonia mòbil garantir la cobertura a la xarxa de metro de totes les ciutats espanyoles.
16. S'acordarà amb les Comunitats Autònomes i les Corporacions Locals corresponents l'extensió de l'horari d'obertura del metro durant els caps de setmana.
17. Així mateix, es promourà el transport urbà en bicicleta, previ acord amb les Entitats Locals, recolzant la implantació de sistemes de bicicletes d'ús públic i carrils bici urbans.
18. En el cas de les ciutats de més de cinc-cents mil habitants, es posaran en marxa en el 2012 carrils reservats al transport col·lectiu de viatgers, els anomenats BUS-VAO.
19. L'Administració General de l'Estat comptarà amb plans de mobilitat de treballadors dels centres amb més de 100 treballadors establint, entre altres mesures, rutes d'autobusos en funció dels domicilis dels treballadors per tal que puguin accedir al seu lloc de treball sense utilitzar el vehicle privat.
20. Es optimitzaran les rutes àrees utilitzant els passadissos de l'espai aeri del Ministeri de Defensa. Aquesta mesura permetrà reduir la longitud de les rutes aèries comercials fins a un màxim del 10%, amb un notable estalvi de combustible

Estalvi energètic en edificis.

21. Quant a les mesures d'estalvi energètic que afecten els edificis, destaca la limitació de la temperatura a l'interior dels edificis climatitzats d'ús no residencial i altres espais públics, excloent-hi els hospitals i altres centres que requereixin condicions ambientals especials. D'aquesta manera, la temperatura en aquests edificis i espais públics no podrà ser inferior a 26º a l'estiu, ni superior als 21º a l'hivern.
22. En el marc del Pla Renove d'infraestructures Turístiques, dotat amb 500 milions d'euros en el 2009, reservarem una part d'aquesta línia per al finançament d'inversions que promoguin l'estalvi energètic de les instal·lacions esmentades.
23. Modificació del Reial decret d'edificació energètica d'edificis nous per a establir l'obligatorietat que els edificis nous de l'Administració General de l'Estat assoleixin una alta qualificació energètica.

Mesures d'estalvi elèctric.

24. Es treballarà amb la Comissió Europea per avançar l'eliminació completa del mercat de bombetes de baixa eficiència a l'any 2012.
25. Per facilitar aquest trànsit i mentre s'assoleix l'eliminació total, es repartirà de franc i a través de vals de regal en la factura del llum, una bombeta de baix consum per a cada llar en el 2009 i una altra en el 2010. En total, al voltant de 49 milions de bombetes de baix consum gratuïtes per a tots els consumidors que, tenint en compte que consumeixen un 80% d'energia menys que les bombetes incandescentes i que duren entre 6 i 8 vegades més, generarà un important estalvi d'electricitat. El programa s'articularà mitjançant una convocatòria pública dirigida a tots els fabricants.
26. De manera complementària a l'actuació anterior, es repartiran 6 milions de bombetes de baix consum, mitjançant un programa 2x1 per a la substitució voluntària de les bombetes incandescentes.
27. En el cas del consum elèctric per part de l'Administració General de l'Estat, s'establirà l'objectiu obligatori d'una reducció del 10% efectiva en la primera meitat de 2009 respecte al mateix període de l'any 2008. Aquest nivell d'estalvi es mantindrà de forma permanent en el trienni.
28. En l'àmbit de l'enllumenat públic, es millorarà l'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat públic exterior.
29. Així mateix, es reduirà en un 50% el consum energètic d'il·luminació d'autovies i autopistes.
30. S'impulsarà una norma que permeti a les empreses ferroviàries urbanes i interurbanes compensar en la seva factura l'electricitat recuperada per frenada.
31. Finalment, es disminuiran les pèrdues en transport i distribució d'energia elèctrica.

En conjunt, aquestes 31 mesures tindran un cost de 245 milions d'euros que es repartiran al llarg del període de durada del Pla i que estarà finançat en la seva major part per l'IDAE. Amb l'impuls d'aquestes

mesures l'estalvi total estimat en el 2011 se situarà entre les 5,8 i les 6,4 milions de tones equivalents de petroli o, el que és el mateix, l'equivalent a un estalvi d'entre 42,5 i 47 milions de barrils de petroli.

1.7 Marc a Catalunya.

Amb l'aprovació del Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015, l'11 d'octubre de 2005, el Govern va definir els principis estratègics que han de guiar l'actuació de l'Administració pública catalana els propers anys, en el camí cap a una nova consciència de l'energia.

D'acord amb aquests nous criteris, la política energètica catalana es desenvoluparà al voltant dels eixos següents:

- Millorar la consciència social i el coneixement sobre la qüestió energètica.
- Fomentar l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Impulsar les fonts energètiques renovables.
- Desenvolupar les infraestructures energètiques necessàries per garantir el subministrament.
- Diversificar les fonts d'energia.
- Donar suport a la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

Conscienciació social i progrés tecnològic seran els factors que definiran a grans trets el camí vers el desenvolupament energètic sostenible.

Dins d'aquest marc l'Institut Català d'Energia (ICAEN) serà impulsor d'aquest procés de transformació i canvi, en el que hi han d'estar vinculats els diferents agents econòmics i socials.

Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015.

Vist lo exposat anteriorment i les previsions, a escala mundial, de disponibilitat dels recursos energètics d'us actual i els costos econòmics creixents per a la seva obtenció, fan necessari planificar l'abastament futur de les necessitats energètiques establint línies d'actuació prioritàries i definint els àmbits estratègics a desenvolupar.

A més, com Catalunya és un país amb una mancança en les fonts d'energia primàries més utilitzades actualment, això fa necessari una planificació d'un determinat marc energètic com objectiu de futur.

Els motius que han conduït a la redacció d'aquest nou pla, en substitució de l'anterior, redactat l'any 2001 i amb un horitzó 2010, són bàsicament els següents :

- La voluntat política del Govern de la Generalitat de re definir els objectius i les estratègies de la política energètica catalana.
- El canvi important que s'ha produït en les hipòtesis de partida de les variables considerades al Pla de l'energia 2010 redactat l'any 2001.
- La necessitat de donar major protagonisme a les variables ambientals i de re-equilibri territorial a la política energètica del país.

- D'incompliment dels objectius d'anterior pla, sobretot pel que fa a les energies renovables i l'estalvi i eficiència energètica.
- L'aparició de nous condicionants europeus i mundials (com el protocol de Kyoto) que obliguen a replantejar-se anteriors objectius.
- Les noves perspectives en aspectes tan importants com els preus internacionals del petroli.
- La necessitat d'una major integració de la política energètica catalana amb d'altres polítiques sectorials.

El Pla estratègic de l'energia, s'estructura en dos horitzons temporals. El primer és una prospectiva a l'any 2030, i el segon és l'horitzó propi del pla, l'any 2015. Aquest pla estratègic portarà associat un Pla d'Acció a l'horitzó 2010, el qual s'elaborarà al llarg de l'any en curs i que inclourà actuacions concretes a emprendre per la Generalitat de Catalunya en el període 2006-2010.

El present Pla estratègic es desenvolupa en quatre àmbits :

- Una estratègia ambiciosa de foment de l'estalvi i l'eficiència energètica.
- Un pla de promoció de les fonts energètiques renovables.
- Un pla de desenvolupament de les infraestructures energètiques necessàries.
- Un pla de suport a la recerca, el desenvolupament i la innovació tecnològica en l'àmbit energètic.

Per tant el repte com a país, es maximitzar els serveis que ofereix l'energia, minimitzant els recursos consumits, assegurant la millora de la qualitat de vida i del desenvolupament en tots els sentits en un escenari cada cop més sostenible en el temps.

On les polítiques d'estalvi i eficiència energètica son uns dels eixos prioritaris del pla, implicant un desplegament de recursos humans i econòmics importants. Per tal de gestionar de manera eficaç l'execució d'aquest pla, es contempla la creació de l'Agència Catalana d'Energia.

1.8 Elements Claus.

Els elements claus de la política energètica de Catalunya haurien de ser els següents en l'horitzó 2030 :

- La base principal d'una política sostenibilista és limitar de manera efectiva la demanda energètica. Les inversions tecnològiques en la demanda (enfocades a la reducció del consum) seran prioritàries en l'avenç cap a la visió sostenibilista del sistema energètic, seguides, un cop optimitzat el consum, de les inversions tecnològiques en la generació d'energies renovables.
- La configuració d'un model social avançat és l'element més decisiu d'entre els elements de limitació de la demanda energètica. Un model social amb l'objectiu de configurar uns valors individuals i col·lectius que posin en valor el fet d'auto-imposar-se límits de demanda energètica. Aquest nou model social només serà possible gràcies a un canvi cultural, que s'hauria de recolzar en infraestructures col·lectives i en eines normatives.
- La constitució d'un model territorial compacte i complex és la segona eina bàsica de limitació de la demanda, atès que el sistema territorial determina la majoria de paràmetres relacionats amb el sector del transport i el sector residencial. La planificació territorial, el planejament urbanístic i la

planificació sectorial són les eines que permeten definir a mitjà i llarg terminis un model territorial compacte i complex diferent de l'actual.

- La segona base de la planificació estratègica a llarg termini és l'aprofitament de totes les energies renovables locals. Ateses les dimensions de la demanda energètica prevista en l'horitzó 2030, fins i tot en el cas d'una reducció de la demanda no té sentit desapropiar cap font d'energia autòctona. Tanmateix, aquelles que tenen un major potencial de desenvolupament són l'eòlia (tant terrestre com marina), la solar (tant tèrmica com fotovoltaica), els biocombustibles i l'aprofitament energètic de la biomassa.
- L'aprofitament de totes les fonts energètiques també comporta una aposta per la diversificació energètica, com a garantia de seguretat front a eventuais disruptions de subministrament. Les fonts energètiques estan distribuïdes de forma desigual pel planeta. La diversificació energètica i l'economia exigeixen l'intercanvi internacional, així com l'existència d'infraestructures que el permetin. També cal garantir la robustesa de la xarxa elèctrica, entre d'altres raons per permetre l'aparició de nous agents que aprofitin les possibilitats d'un model més distribuït.
- Els preus de l'energia haurien d'internalitzar la totalitat del cost, inclosos els costos ambientals actualment no contemplats, sempre amb un rigorós balanç triple: un balanç energètic, un balanç econòmic i un balanç ambiental.
- Tot això només serà possible a través d'un model de coneixement que integri l'energia com a corpus central. Un model de coneixement que incorpori noves titulacions universitàries sobre l'energia, nous centres de recerca bàsica i aplicada, que possibiliti la consolidació d'enginyeries energètiques d'abast global i que faciliti una extensió de la nova cultura energètica al conjunt dels consumidors.

Per tant l'objectiu d'aquest Pla serà fixar les bases i aportar les eines i els mitjans necessaris per que aquesta nova concepció de la gestió energètica, on han de primar l'estalvi, l'eficiència, la producció respectuosa amb el medi i el consum responsable.

1.9 L'estratègia d'eficiència energètica 2006-2015.

El desenvolupament econòmic i social dels últims anys que ha viscut l'Estat Espanyol i Catalunya, ens ha situat en un nivell de consum per càpita igual a la mitjana europea (3,9 tep/habitat). Tanmateix, el major grau de desenvolupament català situa el seu consum lleugerament per sobre de la mitjana de l'Estat Espanyol (3,24tep/habitat).

La mitjana europea, però, presenta als últims anys una reducció continua de la seva intensitat energètica, a diferència d'Espanya i Catalunya que creixen.

A curt termini, es preveu un augment dels nivells d'activitat, amb forts creixements de la població especialment de la immigrada, dels habitatges, dels automòbils i de l'equipament domèstic. A més si la construcció, privada o pública, no es relaxa, els consums energètics continuaran creixent en una aproximació gradual a la convergència amb els nivells de consum europeus. Només les mesures de correcció de comportaments i de millora de l'eficiència podran atenuar aquest creixement.

L'estratègia d'eficiència Energètica 2006-2015, per tal de situar-se en una tendència clarament descendent, el pla proposa una inflexió en l'actuació de la societat civil i de les administracions públiques de manera que s'incrementi l'eficiència fins el punt de trencar la tendència alcista pel que fa a la intensitat energètica. Pretén multiplicar de forma significativa l'esforç de les Administracions per fer de

l'eficiència energètica un camp d'actuació d'importància creixent. Aquest esforç s'ha de manifestar de forma clara a través de la consignació de partides específiques als respectius pressupostos.

En els propers anys, la Unió Europea, a través de mesures com la directiva d'edificis o d'eficiència energètica, i l'Estat Espanyol amb mesures com "*la Estrategia Española de Eficiencia Energética*" (E4) i el Pla Nacional d'Assignacions del Protocol de Kyoto, endegaran accions per tal de ser més eficients energèticament. El pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 vol sumar esforços per fer que Catalunya vagi més enllà dels objectius que es preveuen amb les accions abans esmentades.

Així, el Pla proposa assolir un objectiu d'estalvi d'energia final (a l'escenari IER (= Escenari Intensiu en Eficiència i Energies Renovables)), del 10,6% respecte al consum de l'escenari tendencial (BASE). L'objectiu d'estalvi és superior al que proposa la Unió Europea (1%) ja que representarà l'1,74% anual de reducció de la intensitat energètica (consum d'energia final / PIB).

Resumint, sobre un consum previst de 20.105,5 ktep l'any 2015, l'estratègia d'eficiència preveu una reducció anual de consum, respecte a l'escenari base, de 2.137,8 ktep/any, dels quals un 20,9% serà energia elèctrica.

El pla no sols es limita a indicar unes subvencions, si no que marca unes línies estratègiques d'actuació, que son:

- Implementació transversal: Interacció i coordinació amb les altres administracions i amb altres polítiques no energètiques, però amb fortes implicacions en el consum d'energia (planificació urbanística, mobilitat, etc.).
- Formació de Coneixement sobre eficiència energètica: extensió i ampliació dels coneixements sobre energia i tecnologia.
- Activació del Mercat d'eficiència energètica: major diversificació i transparència, plans de compra pública, internalització de costos externs per a rendibilitzar les accions en estalvi i eficiència energètica.
- Inducció de comportaments i accions d'eficiència energètica: incrementant la valoració social de les accions d'estalvi i eficiència.
- Acció executiva de Govern: promovent normatives i disposicions per a la millora de l'eficiència energètica en els diferents sectors i verificant el seu compliment.

A més d'aquestes línies estratègiques d'actuació es proposen accions específiques per a cadascun dels sectors consumidors (indústria, transport, serveis, domèstic i primari) que es centren en els aspectes prioritaris de cadascun, és a dir, aquells que presenten majors mancances, i en les eines que els són més pràctiques d'acord a cada segment d'aquests sectors.

Per exemple, podem destacar l'acceleració dels canvis tecnològics i l'assessorament energètic integral, com a accions significatives en el sector industrial. En l'àmbit del transport, per la seva banda, s'aposta per la inclusió i avaluació dels criteris d'eficiència energètica en els plans de mobilitat, i la promoció de carburants alternatius, l'ús eficient dels vehicles, i el desenvolupament i l'ús del transport públic. L'adequació i modernització de la normativa aplicable en l'àmbit del consum energètic, en línia de les directives europees, són actuacions prioritàries pels sectors terciari i serveis, en els quals cal ressaltar també les propostes que volen incidir sobre una nova manera d'organitzar els serveis energètics. Finalment es proposa incidir sobre la millora de l'eficiència de l'equipament domèstic, la reducció de sobre consums innecessaris i la millora de l'ús i manteniment d'aquestes instal·lacions.

1.10 Objectius i inversió.

Els objectius del pla que es volen assolir, tindran una actuació en els següents àmbits :

- Conscienciació ciutadana i millora del coneixement i formació envers l'energia.
- Estalvi i eficiència energètica.
- Infraestructures energètiques.
- Energies renovables.
- Recerca, desenvolupament i innovació tecnològica.

L'organisme responsable de coordinar les accions de la Generalitat de Catalunya es L'Agència Catalana de l'Energia (ICAEN).

Es preveu una inversió de 9.955,6M€ , repartits segons la taula 2.11.1 :

Taula 2.11.1 Pla de inversions

	Inversions estimades (2006-2015)	Recursos públics necessaris (2006-2015)
Projectes d'energies renovables:	5.139,9M€	105,5M€
Projectes d'eficiència energètica:	4.320,0M€	1.079,0M€
Soterrament i trasllat de línies elèctriques :	300,0M€	200,0M€
Electrificació rural i gasificació de nous municipis:	195,7M€	80,0M€
TOTAL	9.955,6M€	1.464,5M€

1.11 Institut Català de l'Energia (ICAEN) i les subvencions.

L' Institut Català d'Energia té per finalitat l'impulsà i realització d'iniciatives i de programes d'actuació per a la recerca, l'estudi i el suport de les actuacions de coneixement, desenvolupament i aplicació de les tecnologies energètiques, incloses les renovables, la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica, el foment de l'ús racional de l'energia i, en general, l'optima gestió dels recursos energètics en els diferents sectors econòmics de Catalunya.

L' Institut és subjecte en les seves activitats als programes i a les directrius generals de recerca i desenvolupament energètic, tecnològic i mediambiental del Govern de la Generalitat, especialment del Departament d'Indústria i Energia. Tanmateix, d'acord amb la seva finalitat, pot elaborar propostes i programes d'actuació per contribuir a la definició d'aquestes directrius.

Sens perjudici del que disposa el punt anterior, l' Institut té autonomia funcional respecte a l'Administració a què és adscrit per a realitzar estudis, dictàmens, peritatges i activitats docents, comercials i financeres, dins la seva finalitat bàsica, per a l'Administració .

Les funcions generals de l' Institut són les següents:

- Fomentar i desenvolupar programes d'assessorament i auditoria energètics per tal de determinar possibles actuacions d'estalvi i millora de l'eficiència energètica, elaborar programes de racionalització de l'ús de l'energia i promoure l'aprofitament dels recursos energètics renovables.
- Fomentar la recerca i el desenvolupament de tecnologies energètiques, incloses les renovables, i de béns d'equip i de serveis industrials relacionats amb l'energia i participar i col·laborar amb altres organitzacions públiques i privades, i especialment amb centres universitaris, en programes de recerca aplicada de tecnologies energètiques i d'avaluació dels recursos energètics autòctons.
- Fomentar la implantació de sistemes de producció d'energia renovable i de cogeneració a escala local i comarcal.
- Elaborar estudis, realitzar i emetre informes i recomanacions d'aplicació de tecnologies energètiques en els diferents sectors econòmics o bé adreçats a l'establiment de línies d'actuació de l'Administració en l'àmbit energètic i coordinar els treballs que en aquest àmbit realitzin els Departaments de la Generalitat.

- Organitzar programes de formació i reciclatge professional, en col·laboració amb centres de formació d'àmbit universitari i professional, i recolzar iniciatives en sectors específics amb dèficit formatiu atenent a les necessitats de tècnics especialistes en tecnologies energètiques, incloses les relacionades amb l'estalvi.
- Orientar els usuaris en la modificació dels hàbits de consum energètic mitjançant campanyes i actuacions específiques.
- Fomentar la participació de les empreses i les institucions catalanes en els programes energètics estatals i internacionals, principalment els endegats per la Comunitat Econòmica Europea, així com en general, informar i assessorar sobre les directrius i programes comunitaris adreçats a l'àmbit energètic.
- Exercir qualsevol altra funció que, en l'àmbit energètic, vagi destinada al foment de la seva eficiència i possible abaratiment, la utilització racional de l'energia, l'estudi en el camp de la seguretat i la introducció de tecnologies innovadores, incloses les renovables i les netes, dins el marc de respecte al medi ambient.

Per a l'exercici de les seves funcions, l'Institut Català d'Energia pot:

- Establir convenis i contractes amb institucions públiques o privades interessades, en l'àmbit de les funcions de l'Institut.
- Col·laborar amb altres administracions, especialment en l'àmbit local, per tal d'afavorir l'adopció de mesures d'estalvi i de racionalització en la producció i consum d'energia.
- Constituir o participar en societats que tinguin limitada la responsabilitat dels seus socis, siguin aquests públics o privats.
- Promoure l'establiment de línies de finançament per a la realització de projectes energètics, en col·laboració amb l'Institut Català de Finances i també amb altres institucions públiques o privades.
- Participar en operacions de capital-risc i en la creació de societats d'aquesta naturalesa, mitjançant la subscripció d'accions o de participacions representatives del capital social.
- Realitzar qualsevol altra activitat que l'ajudi a assolir els seus objectius.

1.12 Les subvencions.

La finalitat de les subvencions es poder ser un incentiu per donar prioritat a una inversió en eficiència energètica.

L'oportunitat de la subvenció pot determinar l'avançament d'inversions viables però no urgents.

Així doncs l'Administració dona un senyal sobre la importància de les inversions en eficiència energètica.

En definitiva impulsar i conscienciar sobre la importància en matèria d'eficiència energètica.

Règim aplicable :

Les subvencions per l'any 2009 es poden classificar en dos grups pel que fa al règim :

- Règim de concurrència competitiva.
- Règim Reglat.

Règim de Concurrència competitiva : son aquelles que es valoren segons els criteris esmentats en l'ordre de subvencions, tenen com termini màxim de presentació 30 o 40 dies des de la publicació de les ordres. A partir de l'endemà del darrer dia de presentació establert a les bases, es fa la seva valoració. Això vol dir que el moment de presentació de les sol·licituds no té cap rellevància especial, dins el termini establert.

Règim Reglat : al contrari de les competitives, es van qualificant i adjudicant per ordre d'entrada a l'ICAEN. Per tant es recomana la màxima rapidesa en la presentació de les sol·licituds. El termini màxim de presentació es de 30 dies des de la publicació de les ordres.

Les Quanties màximes atorgables d'ajut per actuació estan subjectes als ajuts de mínims segons :

- Per a entitats d'activitat econòmica : Subvenció màxima de 200.00 € per empresa en els últims 3 anys fiscals.
- En cas d'empreses que operin en el sector del transport per carretera l'ajuda total mínims no pot ser superior a 100.000 €.
- Per la resta de beneficiaris el límit per convocatòria és de 200.000 € per a la reglada i 300.000 € per a la concursal.
- Els projectes especials estan subjectes al règim d'ajuts d'estat regulat per les directrius de la UE, amb un màxim de 300.000 € per convocatòria.

NOTA : No es subvenciona l'IVA en cap cas.

Els ajuts de mínims no es podran acumular amb cap altre ajuda estatal corresponent a les mateixes despeses subvencionables, si dita acumulació dona lloc a una intensitat d'ajuda superior a l'establerta per les circumstàncies concretes de cada cas en un reglament d'exempció per categories o en una decisió adoptada per la Comissió.

Quadre Resum de les Quanties, segons taula 2.13.1 :

Taula 2.13.1. Resum quanties subvencions.

Règim de concurrència competitiva				
<i>Epígraf de l'Ordre</i>	<i>Tecnologies Subvencionables</i>	<i>% Tipus Màxim</i>	<i>Subvenció màxima</i>	<i>Pressupost Disponible</i>
A	Inversions en tecnologies de millora de l'eficiència energètica dutes a terme per companyies de serveis energètics.	40 % (PIME 50 %)	Mínims (200.000 € els últims 3 anys)	400.000 €
B	Inversions en millora de l'eficiència energètica en instal·lacions de procés industrial.	22%	Mínims (200.000 € els últims 3 anys)	8.000.000 €
C	Projectes especials amb tecnologies eficients emergents.	40% (PIME 50%)	300.000 €	2.000.000 €
D	Millora de l'eficiència energètica de l'equipament específic del sector terciari.	22%	Mínims (200.000 € els últims 3 anys)	200.000 €
E	Promoció de sistemes de bicicleta pública	Depèn n° bicis	Mínims 200.000 €	1.200.000 €
F	Plans de mobilitat urbana energèticament eficient.	60% (màx. 120.000 €)	Mínims 300.000 €	1.100.000 €
G	Incorporació de tecnologies de gestió energètica en flotes de transport per carretera, ja siguin de viatgers o de mercaderies.	40% (màx. 21.000 €)	Mínims Depèn beneficiari	200.000 €
H	Plans de desplaçament d'empresa	60% (màx. 150.000 €)	Mínims Depèn beneficiari	300.000 €
I	Estacions de recàrrega de gas natural o de GLP obertes al públic o associades a una flota de transport.	30% (manx. 60.000 €)	Mínims Depèn beneficiari	200.000 €
J	Estacions de recàrrega d'energia elèctrica obertes al públic o associades a una flota de transport.	30% (manx. 60.000 €)	Mínims Depèn beneficiari	300.000 €
K	Experiències pilot en Plans Mobilitat del Vehicle elèctric.	40%	Mínims 200.000 €	400.000 €
Característiques : En aquest règim es recullen totes les sol·licituds dins el termini de presentació. La quantitat atorgada depèn de la puntuació obtinguda en l'avaluació.				

Règim de concurrència competitiva Formació			
Epígraf de l'Ordre	Cursos i altres accions de difusió	% Tipus Màxim	Pressupost Disponible
A	Organització de cursos de formació energètica per als tècnics municipals que possibiliten la millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions municipals.	75% (100€/h)	60.000 €
B	Organització de cursos de formació sobre la nova normativa energètica e edificatòria.	75% (100€/h)	120.000 €
C	Organització de cursos de formació sobre certificació energètica d'edificis.	75% (100€/h)	120.000 €
D	Organització de cursos de formació de formadors en certificació energètica d'edificis.	75% (120€/h)	50.000 €
E	Organització i realització de cursos de formació de gestors de mobilitat.	80% (150€/h)	100.000 €
F	Organització i realització de cursos de conducció eficient per a conductors de turismes.	80 € per alumne	400.000 €
G	Organització i realització de cursos de conducció eficient per a conductors de camions i autobusos.	80 € per alumne	400.000 €
H	Organització de cursos de formació per a professionals instal·ladors en matèria d'energia solar tèrmica i solar fotovoltaica.	50% (màx. 10.000 €)	29.400 €
I	Organització de cursos de formació no reglada en matèria d'estalvi i eficiència energètica o energies renovables.	50% (màx. 10.000 €)	27.700 €
J	Organització de congressos, simposis, jornades , seminaris i exposicions itinerants o temporals i tallers educatius en matèria d'estalvi energètic, energies renovables i mobilitat energèticament eficient.	50% (màx. 15.000 €)	50.000 €
K	Elaboració de materials i productes audiovisuals, plataformes o eines interactives, edició de publicacions i materials, realització de projectes educatius, així com també expressions i actuacions culturals i artístiques.	50% (màx. 15.000 €)	47.400 €
L	Serveis d'assessorament energètic a col·lectius.	75% (Segons tarifa serveis)	450.000 €
Característiques : En aquest règim es recullen totes les sol·licituds dins el termini de presentació. La quantitat atorgada depèn de la puntuació obtinguda en l'avaluació.			

Règim reglat			
<i>Epígraf de l'Ordre</i>	<i>Tecnologies subvencionables</i>	<i>% Tipus Màxim</i>	<i>Pressupost Disponible</i>
A	Auditories energètiques d'edificis i serveis no industrials existents.	75% (màx. 3.500€/edifici i 50.000€/enllumenat)	700.000 €
B	Estudis d'estalvi i eficiència energètica orientats a millorar la qualificació energètica dels edificis de nova construcció i rehabilitació importants.	75% (màx.9.000 €)	100.000 €
C	Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat interior i de façanes d'edificis existents.	22 % (màx.50.000 €)	300.000 €
D	Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat exterior existent.	40 %(màx.200.000 €)	6.000.000 €
E	Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques dels edificis existents.	22%(màx.200.000 €)	1.500.000 €
F	Rehabilitació energètica de l'envolupant tèrmica dels edificis existents d'ús diferent al d'habitatge.	22%(màx.200.000 €)	500.000 €
G	Millora de l'eficiència energètica en les instal·lacions d'ascensors existents en els edificis.	35%(màx.3.300 €)	500.000 €
H	Construcció de nous edificis amb alta qualificació energètica.	15 a 20 €/m2 (en funció qualificació A o B)	1.100.000 €
I	Estudis i elaboració de documentació tècnica i legal per a l'externalització de la propietat o la gestió d'instal·lacions energètiques cap a empreses de serveis energètiques.	75%(màx. 18.000 €)	100.000 €
J	Auditories energètiques a la indústria amb un consum superior a 6.000 MWh/any	75%(màx. 22.500 €)	350.000 €
K	Renovació i incorporació d'equips auxiliars consumidors o transformadors d'energia per equips d'alt rendiment a la indústria.	30%	2.500.000 €
I	Auditories energètiques i Estudis de Viabilitat de plantes de cogeneració i xarxes de calor.	75%(auditoria màx.9.000 € i estudis màx.11.250 €)	250.000 €
M	Cogeneracions d'alta eficiència al sector no industrial.	10%	100.000 €
N	Microcogeneracions fins 150 kWe	30% al 10%	200.000 €
O	Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions actuals de potabilització, abastament, depuració d'aigües residuals i dessalinització.	40%	200.000 €

P	Auditories energètiques a establiments industrials amb consum energètic inferior a 6.000 MWh/any (des de 200 MWh/any)	75%(de 3.500 a 6.000 €)	100.000 €
Q	Renovació del parc de vehicles tipus turisme.	15% màx. 7.000 €	1.250.000 €
R	Renovació del parc de vehicles i material mòbil industrial.	15% màx. 12.000 i 50.000 €	250.000 €
NOTA : Tota aquesta ordre reglada està reglada per mínims i la subvenció màxima és de 200.000 € en els últims 3 any fiscals. En el cas d'empreses que operin en el sector transport per carretera la subvenció màxima és de 100.000 €.			
Característiques : El procediment d'adjudicació de les subvencions és segons ordre d'entrada, sempre que es compleixin els requisits esmentats a l'ordre.			

Règim Reglat - Energies Renovables			
<i>Epígraf de l'Ordre</i>	<i>Font Renewable</i>	<i>Tecnologia subvencionable</i>	<i>Pressupost Disponible</i>
A	Biomassa	Aprofitament de la biomassa llenyosa per a usos tèrmics.	693.103 €
B	Solar Tèrmica	Aprofitament d'energia solar tèrmica.	2.205.000 €
C	Fotovoltaica-eòlica.	Aprofitament de l'energia solar fotovoltaica o eòlica de manera autònoma, o mixta eòlica - fotovoltaica.	200.000 €

Règim de concurrència concursal competitiva - Energies Renovables			
<i>Epígraf de l'Ordre</i>	<i>Font Renewable</i>	<i>Tecnologia subvencionable</i>	<i>Pressupost Disponible</i>
A	Biomassa	Aprofitament de la biomassa llenyosa per a usos tèrmics.	1.396.000 €
B	Biogàs	Producció i aprofitament del biogàs.	800.000 €
C	Bioetanol	Sortidors de bioetanol.	50.000 €
D	Geotèrmica	Aprofitament d'energia geotèrmica.	130.000 €

Capítol 2. Les diferents solucions en matèria d'estalvi energètic.

La necessitat de fer front al dèficit energètic originat per l'augment imparable del consum d'energia , implicar crear o estimular una sèrie de solucions que ens permetin contrarestar aquest efecte.

En matèria d'estalvi energètic en aquest apartat ens centrarem en solucions aplicables en edificis i habitatges.

Diàriament som usuaris de mes d'un edifici, des de el nostre propi habitatge fins el lloc de treball, passant per serveis docents, sanitaris, culturals, etc... En cada un d'ells per atendre les seves necessitats com la calefacció refrigeració, disponibilitat d'aigua calenta sanitària, ventilació, il·luminació, cuina, bany, ofimàtica, etc... es consumeix energia. Doncs la suma de tots aquest consum representa a Espanya el 20% del consum d'energia final, un valor que tendeix a augmentar.

Doncs be per tal de minimitzar aquest factor hi ha una sèrie de solucions que ens permetran contribuir en la disminució d'aquest consum.

Les diferents solucions en material d'estalvi energètic :

- Il·luminació.
- Sistema de Climatització.
- Sistemes de tractaments d'aigua.
- Aspectes Arquitectònics.
- Generació energètica.
- Gestió intel·ligent – Domòtica.

2.1 Estalvi en matèria d'il·luminació.

Hi ha nombroses possibilitats per reduir el consum elèctric , aquí presentarem poder les mes importants, tant per interior com per exterior.

- Apagat total o reducció del número d'hores d'encesa :

Mentrestant que el consum elèctric en calefacció o aire condicionat es redueix a uns centenars d'hores l'any, la il·luminació està encesa durant molt de temps , a mes del propi manteniment que això ens provoca cada element,, que be a se una vida útil en el cas de làmpades unes 16.000 hores (9.000 en les halogenurs i fluorescents, i de 2.000 en les halògenes). En espais interiors diari en una oficina, comerç o empresa , a raó de 220 dies x 10 hores, total de 2.200 hores any.

Per tant resulta evident que l'estalvi energètic aconseguit amb l'apaga't total o parcial pot ésser molt considerable.

Amb un simple interruptor horari o responsabilitzar a algú per accionar el sistema d'apagat a una determinada hora, pot significar un bon estalvi.

També col·locar detector de proximitat que posen en funcionament la il·luminació apagant-se al cap d'un cert temps.

- Compliment dels nivells d'il·luminació:

Observem que la majoria de projectes d'il·luminació superant àmpliament els nivells d'il·luminació recomanats per les Guies CEI.

IDAE ha editat en els últims anys amb col·laboració amb el "Comité Español de Iluminación" CEI, una sèrie de guies en que es detalla els nivells d'il·luminació adequats per oficines, hospitals, centres de treball, escoles, carreteres, etc..

Per tal d'adequar els nivells, no més caldrà eliminar làmpades o reduir la potencia dels punts de llum.

Una altra forma de aconseguir un estalvi energètic es incorporant sistemes de regulació de llum, els quals permeten rebaixar el consum, a partir de les hores que fixem.

En la següent taula nº 3.1.1, tenim els nivells de lux segons l'ús

Taula 3.1.1. Nivells lux

Oficines		
<i>Lloc o Activitat</i>	<i>LUX</i>	<i>Observacions</i>
Arxius, copiadors, àrees de circulació	300	
Lectura, escriptura, mecanografia, processos de dades	500	Condicionar les pantalles de visualització
Dibuix Tècnic	750	
Disseny assistit (CAD)	500	Condicionar les pantalles de visualització
Sales de conferencies i reunions.	500	
Llocs de recepció	300	
Magatzems	200	
Passadissos i vies de circulació	100	
Serveis i banys	100	

Restaurants i Hotels		
<i>Lloc o Activitat</i>	<i>LUX</i>	<i>Observacions</i>
Recepció, caixa, consergeria, buffet	300	
Cuines	500	
Restaurant, menjador, sales de reunions, etc.		L'enllumenat tindria que ser dissenyada crear la atmosfera adequada.
Restaurant Autoservei.	200	
Sala de conferencies	500	L'enllumenat tindria que ser controlable.
Passadissos	100	Nivells inferiors acceptables durant la nit.
Magatzems	200	
Passadissos i vies de circulació	100	
Serveis i banys	100	

Edificis Educatius		
<i>Lloc o Activitat</i>	<i>LUX</i>	<i>Observacions</i>
Aules, Aules de tutoria.	300	L'enllumenat tindria que ser controlable.
Aules per classes nocturnes i educació d'adults.	500	L'enllumenat tindria que ser controlable.
Sala de lectura	500	L'enllumenat tindria que ser controlable.
Pissarra	500	Evitar reflexions especulars.
Taula de demostracions.	500	En sales de lectura 750 lux.
Aules d'art	500	
Aules d'art en escoles d'art.	750	
Aules de dibuix tècnic.	750	
Aules de pràctiques i laboratoris.	500	
Aules de manualitats.	500	
Tallers d'ensenyament.	500	
Aules de pràctiques de música.	300	
Laboratori de d'idiomes.	300	
Aules de pràctiques d'informàtica.	300	
Aules de preparació i tallers.	500	
Hall d'entrada.	200	
Àrees de circulació, passadissos.	100	
Escales.	150	
Aules comunes d'estudi i aules de reunions.	200	
Sala de professors.	300	
Biblioteca: Esdentaries.	200	
Biblioteca: sala de lectura	500	
Magatzem de material de professors.	100	
Sala de deport, gimnasos, piscines (us general)	300	
Restaurants escolars	200	
Cuina	500	

- Substitució de les lluminàries de baixa eficiència energètica.

Poder es el punt més costos, però amb ajuda de les subvencions es més fàcil poder realitzar.

Per exemple en il·luminació exterior la substitució de globus i faroles, lluminàries simples sense reflector, les quals llencen al cel la llum, poden aconseguir un 30% del flux de llum.

En interiors, destaquem per la seva elevada ineficiència, les lluminàries sense grup òptic, com els canelobres i altres aplics, substituint les bombetes tradicionals d'incandescència per altres de baix consum. Per regla general es duria utilitzar sempre lluminàries dotades de reflectors.

Una altra possibilitat és la substitució de les petites lluminàries còniques encastades, amb làmpada halògena, per altres amb làmpada fluorescent compactes (baix consum). Aquest canvi permet disminuir el consum en un 50W de d'halògena per solsament 12 – 13 w de la de baix consum, sense pèrdua d'il·luminació.

- Modificació dels sistemes de il·luminació.

Un pas més complexa és la modificació completa dels sistemes d'il·luminació. En els últims anys ha seguit freqüent il·luminar grans zones interiors amb lluminàries situades en el sostre. Això comporta que el consum es dispari, ja que mantenim extenses zones il·luminades per igual, amb elevats nivells de luminància (oficines, magatzems, naus industrials, etc.). Podem assolir un elevat estalvi si es redueix la potència de les lluminàries del sostre fins arribar al nivell normal de passadissos (100-150 LUX), procedint a il·luminar de prop, fins el nivell desitjat, els punts de treball mitjançant pantalles fluorescents o flexos de taula d'oficina, entre altres solucions.

- Aprofitament de la llum natural.

Existeixen sistemes que permeten regular les zones properes a finestres de tal manera que estan apagades en les hores de molta llum solar.

Hi han estudis que indiquen es pot estalviar entre un 15% i un 25%, aplicant regulació.

- Utilització de detectors de proximitat o presència.

En les zones de baixa utilització com banys, passadissos, vestíbuls o magatzems, podem disposar de interruptors amb sensors que detecten la proximitat d'alguna persona. Aquest encenen d'instal·lació quant resulta necessari, desactivant al cap d'una estona. Una altra alternativa similar és d'utilització d'interruptors dotats de temporitzadors.

Segons estudis indiquen que es pot estalviar entre un 17% al 60% tot depenen en funció del tipus d'espai i la configuració del retard en desconnexió.

- Substitució de làmpades.

Resulta vagades senzill substituir làmpades de baixa eficiència per altres de major rendiment, sempre i quant disminuïm en igual mesura la potència de la llamparà. Val la pena destacar la recent introducció dels elements LED d'alta lluminositat. També resulta important en làmpades de descarrega la incorporació de balestres electrònics lo que permet aconseguir un 10% d'estalvi al disminuir les pèrdues en lluminàries.

En aquest capítol val la pena realitzar un estudi més detallat i extens del tipus de lluminàries.

Flux Iluminós : Es la quantitat de llum emesa per una font de llum, en una unitat de temps, en totes direccions. La seva unitat de mesura es el lumen (lm).

LUX :El lux (lx) es la unitat derivada del sistema internacional de unitats per la luminància o nivell de il·luminació. Es el flux de llum rebut per unitat de superfície. Equival a un lumen/m2.

Per tant $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$.

Eficiència Energètica : Relació entre flux lumínic total i la potencia de la font. Lumen/vat (lm/W).

Classe energètica : Segons l'acord RD 284/1999 e obligatori que les làmpades incandescents i fluorescentes incorporin una etiqueta energètica informen sobre el seu consum.

Hi ha set categories A, B, C, D, E, F, i G, sent A la mes eficaç i la G la menys.

En la figura nº 3.1.1 observem l'etiqueta d'eficiència energètica

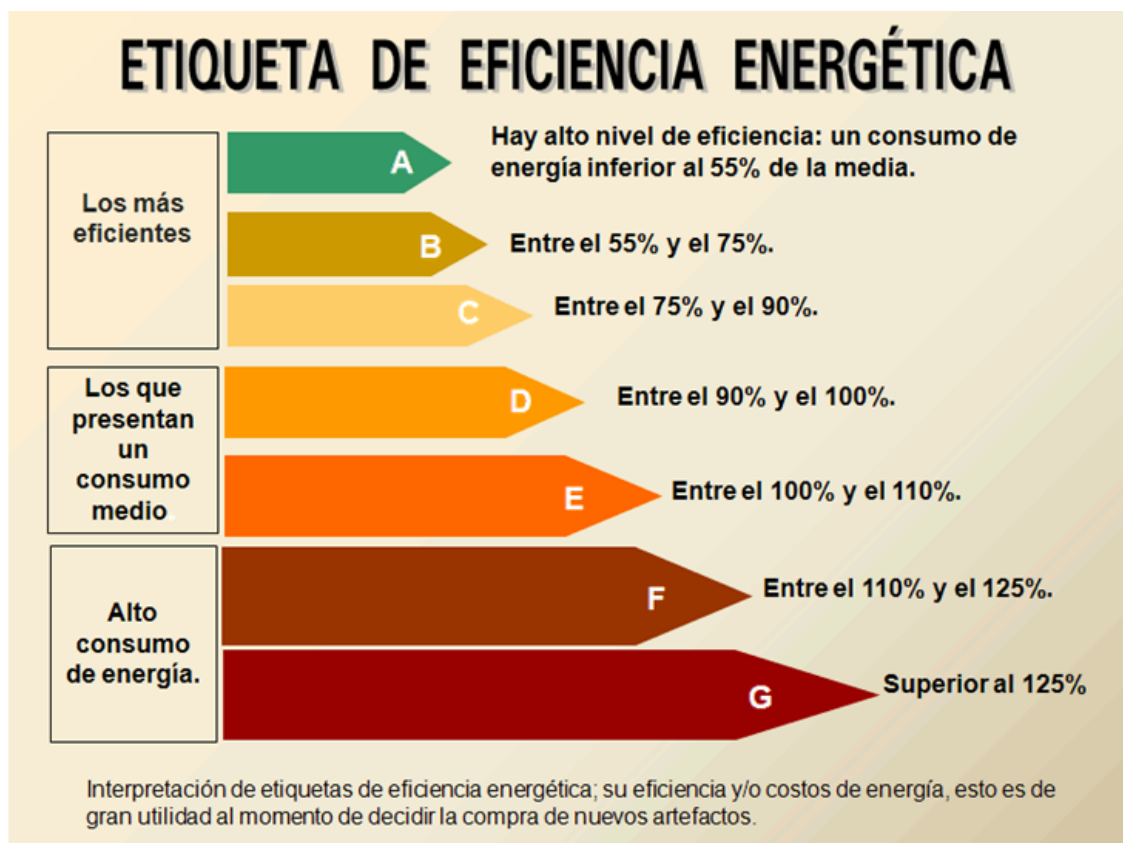
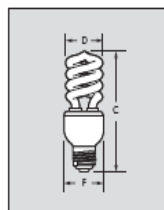


Figura 3.1.1. Etiqueta d'eficiència energètica.

Per exemple tenim en la taula 3.1.2 les característiques la Philips Tornado Esaver :

Taula 3.1.2. Característiques Philips Tornado Esaver



Dimensiones en mm.

Tipo	C máx.	D máx.	F máx.
15W	128	47	44,4
20W	135	54	48,4
23W	141	54	48,4

PHILIPS TORNADO ESAVER



8.000 h.

Tipo	Potencia	Casquillo	V	U.E.	Pallet	EOC	PVR (€)	Cargo R.AEE (€)
Tornado ES	15W/827	E27	230-240V	6	960	80216310	10,61	0,30
Tornado ES	20W/827	E27	230-240V	6	864	80217010	10,61	0,30
Tornado ES	23W/827	E27	230-240V	6	864	80218710	10,61	0,30
Tornado ES	15W/865	E27	230-240V	6	960	80205710	10,61	0,30
Tornado ES	20W/865	E27	230-240V	6	864	80206410	10,61	0,30
Tornado ES	23W/865	E27	230-240V	6	864	80207110	10,61	0,30


Lámpara	EOC	Casquillo	Flujo Luminoso (lm)	Eficacia (lm/W)	T de color (K)	I.R.C.	Clase Energética	Vida media (h)	Equivalencia Incandescencia (W)
PHILIPS TORNADO ESAVER									
TORNADO ES 15W/827	80216310	E27	1000	67	2700	> 80	A	8.000	75
TORNADO ES 20W/827	80217010	E27	1350	67	2700	> 80	A	8.000	100
TORNADO ES 23W/827	80218710	E27	1550	67	2700	> 80	A	8.000	100+25
TORNADO ES 15W/865	80205710	E27	900	60	6500	> 80	A	8.000	75
TORNADO ES 20W/865	80206410	E27	1250	63	6500	> 80	A	8.000	100
TORNADO ES 23W/865	80207110	E27	1450	63	6500	> 80	A	8.000	100+25

- Tipus de il·luminació :

Làmpades d'incandescència :

Es un dispositiu que produeix llum mitjançant ca lentament per efecte Joule d'un filament metàl·lic, fins a posar-lo vermell blanc, mitjançant el pas de corrent elèctrica. En la taula 3.1.3 tenim les seves característiques principal.


Taula 3.1.3. Característiques làmpada incandescència

LÀMPADA INCANDESCÈNCIA		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	FOTO
BAIX COST	VIDA CURTA	
EXCEL·LENT REPRODUCCIÓ DEL COLOR	MOLT BAIXA EFICIÈNCIA LUMÍNICA (lm/W)	
ADAPTABLE - VERSÀTIL		
REGULABLE EN INTENSITAT		
Aplicacions : Hotels, restaurants, bars, ilm. Residencial, decoració, teatres, àrees de lectura, etc...		

Làmpada halògena :

Es una variant de la làmpada incandescent en que el vidre es substitueix per un compost de quars i el filament i els gasos es troben en equilibri químic , millorant el rendiment del filament i augmentant la vida útil. En la taula 3.1.4. tenim les seves característiques principals.

Taula 3.1.4. Característiques làmpada halògena

LÀMPADA HALÒGENA		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	FOTO
LLUM BLANCA I BRILLANT	VIDA CURTA	
EXCEL·LENT REPRODUCCIÓ DEL COLOR	MOLT BAIXA EFICIÈNCIA LUMÍNICA (lm/W)	
MILLORA L'EFICIÈNCIA I LA VIDA ÚTIL		
MIDES REDUÏDES		
GRAN CONTROL DEL FEIX DE LLUM DEGUT AL FILAMENT I LA FORMA PARABÒLICA.		
Aplicacions : Comerços, habitatges, sales d'exposicions, galeries d'art, grans àrees, façanes, etc...		

Làmpades de descàrrega :

En les làmpades de descàrrega de llum s'aconsegueix al excitar un gas amb una descàrrega elèctrica entre dos elèctrodes, figura 3.1.1. En funció del gas utilitzat en la làmpada i la pressió a la que està sotmesa es tenen diferents tipus de làmpades segons taula 3.1.5.

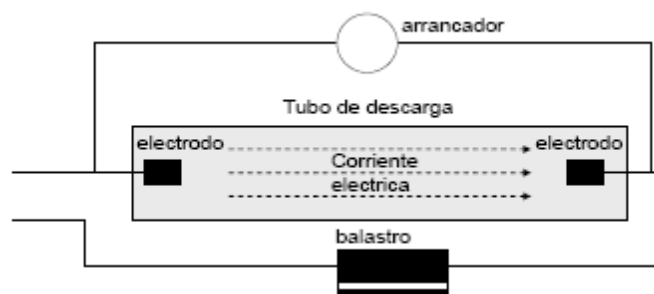


Figura 3.1.1. Esquema làmpada de descàrrega.

Taula 3.1.5. Tipus làmpades de descàrrega

TIPUS DE LÀMPADA	Eficàcia - lm/W	Vida mitja (hores)
Florescent	40-90	6000
Mercuri a alta pressió	40-65	25000
Halogenurs metàl·lics	75-95	12000
Sodi a baixa pressió	100-180	25000
Sodi a alta pressió	70-130	25000

En la taula 3.1.6. tenim les seves principals característiques.

Taula 3.1.6. Característiques làmpada descàrrega

LÀMPADA DE DESCÀRREGA		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	FOTO
FONT DE LLUM MOLT EFICIENT	LES DE SODI DE BAIXA PRESSIÓ TENEN UN INDEX MOLT BAIX DE REPRODUCCIÓ CROMÀTICA.	
VIDA ÚTIL MOLT LLARGA ENTRE 12.000 I 15.000 HORES.		

Làmpades Fluorescent :

Son làmpades que en el seu interior contenen vapor de mercuri mesclat amb un gas inert a baixa pressió ($< 1\text{Pa}$).

Emeten radiació ultraviolat en $253,7\text{nm}$.

La superfície del tub està recoberta amb una substància fluorescent que al ser excitées per la radiació ultraviolat emeten llum en l'espectre visible.


El tipus de substància dipositades determinen la temperatura del color (més càlida o freda).

El rendiment del color se situa entre el 80% i el 90%.


El rendiment energètic es troba entre el 40 lm/W i el 90 lm/W .

Bàsicament en el marcat les trobem en dos formes, compactes i tubulars, amb unes característiques segons taula 3.1.7 i taula 3.1.8.

Taula 3.1.7. Característiques FL compactes

COMPACTES		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	FOTO
BON RENDIEMNT DEL COLOR.	INFERIOR INDEX DE REPRODUCCIÓ CROMÀTICA QUE LES INCANDESCENTS.	
GRAN VARIATAT DE FORMATS.	CONTENEN MERCURI.	
LLARGA VIDA ÚTIL		
TAMANY COMPACTA		
FINS UN 80% DE L'ESTALVI D'ENERGIA AMB RESPECTE A LES LÀMPADES INCANDESCENTS (SON IDEALS PER SER SUBSTITUIDES LES INCANDESCENTS)		

Taula 3.1.8. Característiques FL tubulars

TUBULARS		
AVANTATGES	INCONVENIENTS	FOTO
ALTA EFICIENCIA	INFERIOR INDEX DE REPRODUCCIÓ CROMÀTICA QUE LES INCANDESCENTS.	
ADECUADES PER LA IL·LUMINACIÓ DE GRANS ÀREES.	CONTENEN MERCURI.	
LLARGA VIDA ÚTIL.		
DE MOLT DIVERSES TEMPERATURES DEL COLOR.		

Làmpades Halogenurs metàl·lics :

Són làmpades de mercuri d'alta pressió en que s'afegeix halogenur metàl·lics.

Els halogenurs permeten millorar el rendiment del color, ja que cada un d'ells aporta mes línees a l'espectre. S'aconsegueixen valors del 85%.

Rendiment energètic entre el 60 i el 96lm/W.

Vida útil de 10000 hores.

Període d'arrencada superior als 5 minuts.

Tensions de encesa que van de 1500 als 5000 V.



Figura 3.1.2. Làmpada Halogenur metàl·lic

Làmpada de Sodi d'alta pressió :

El vapor de sodi produeix una radiació monocromàtica en la zona del groc en els valors de 589 nm i de 589,6 nm, aquestes radiacions son molt pròximes i estan situades al costat de la longitud d'ona de 550 nm en la que l'ull humà te la major sensibilitat.

Les làmpades d'alta pressió es barregen amb altres gasos per ampliar l'espectre de radiació.

Te una eficiència molt alta, que està compresa entre 50 i el 140 lm/W.

La vida útil es troba l'entorn de les 8000 a les 12000 hores.

Període d'arrencada superior als 5 minuts.



Figura 3.1.3. Làmpada de Sodi alta pressió

Làmpades LED :

Un LED es un diode emissor de llum (Light Emitting Diode). Es un dispositiu semiconductor que emet llum incoherent de espectre reduït quant es polaritza de forma directa la unió PN del mateix i circula per ell una corrent elèctrica, com podem observar en figura 3.1.4

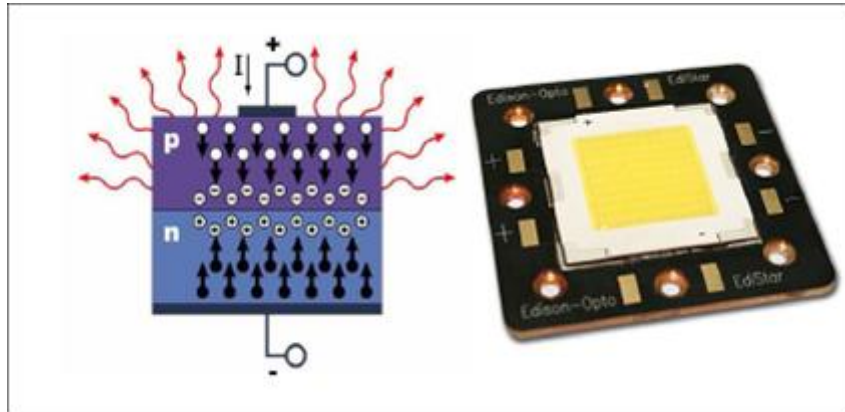


Figura 3.1.4. Esquema Les

Aquest fenomen es una forma de ectroluminiscència.

El color (longitud d'ona) dependrà del material semiconductor utilitzat en la construcció del diode, així tenim la taula 3.1.9

Taula 3.1.9.Tipos colors diode

Colors diode		
<i>Component</i>	<i>Color</i>	<i>Long. D'Ona</i>
Arseniür de galio (GaAS)	Infraroig	940 nm
Arseniür de galio i alumini (AlGaAs)	Vermell i infraroig	890 nm
Arseniür fòsfor de galio (GaAsP)	Vermell, taronja i groc	630 nm
Fòsfor de galio (GaP)	Verd	555 nm
Nitrur de galio (GaN)	Verd	525 nm
Seleniür de zenc (ZnSe)	Blau	489 nm
Nitrur de galio i índio (InGaN)	Blau	450 nm
Carbur de silici (SiC)	Blau	480 nm
Diamant (C)	Ultraviolat	385 nm

Per aconseguir la llum blanca amb un LED ho podem fer bàsicament de dos formes :

- Llum blanca com una combinació de la llum emesa del led verd + vermell + blau (RGB).
- Llum blanca emesa en el rang ultraviolat + fòsfor.

Els LEDs blanc es fabriquen generalment amb un LED blau amb una capa de fòsfor groc.

Afegint mes o menys fòsfor vermell aproximem la temperatura del color al blanc càlid o al blanc fred.

Avui en dia trobem en el marcat moltes solucions de làmpades per ser substituïdes per LEDs, en la figura 3.1.5 tenim varis exemples.



Figura 3.1.5. Exemples de làmpades Led.

Comparativa del tipus de il·luminació :

Un cop hem vist els diferents tipus de il·luminació val al pena fer una comparativa entre elles i veure les seves prestacions , segons figura 3.1.6.

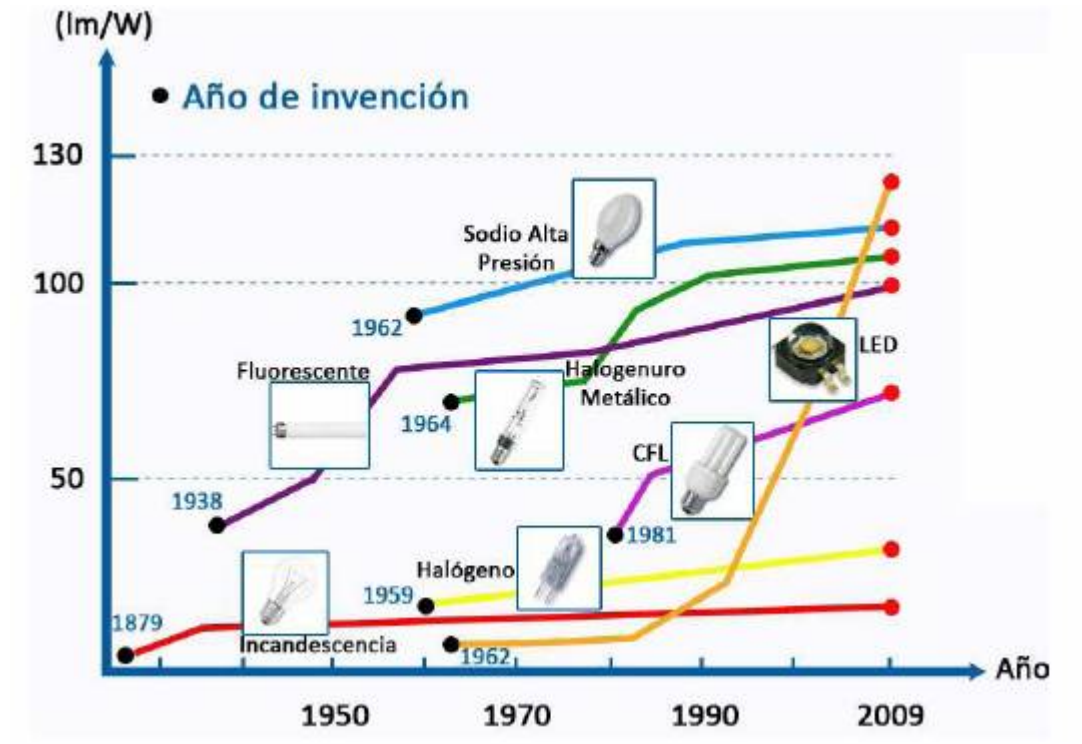


Figura 3.1.6. Evolució de la eficiència energètica.

En el següent figura 3.1.6 observem l'evolució que han tingut els diferents models de lluminàries.

Destaquem que en els últims anys les làmpades compactes fluorescentes (CFL) s'han establert com les més usades per substituir les làmpades incandescents i les halògenes, dins del marcat domèstic, gracies a la seva evolució.

Observem també que el LED , han arribat ja a valors d'eficiència iguals a les CFL i s'espera que arribi als 150 lm/W en els pròxims anys.

Equips Auxiliar :

A diferència de les làmpades elèctrica, hi ha làmpades que precisen d'equips extres per poder realitzar la seva funció, com la figura 3.1.7.

En termes generals podem definir com equip auxiliar, aquell dispositiu associat elèctricament a una làmpada per possibilitar qualsevol de les següents funcions :

- Possibilitar els mitjans per la seva encesa o re encesa.
- Permetre l'estabilitat en els valors nominals de funcionament de la làmpada.
- Exerceix de control de la làmpada, sigui per encendra, apagar o atenuar el seu flux lumínic.

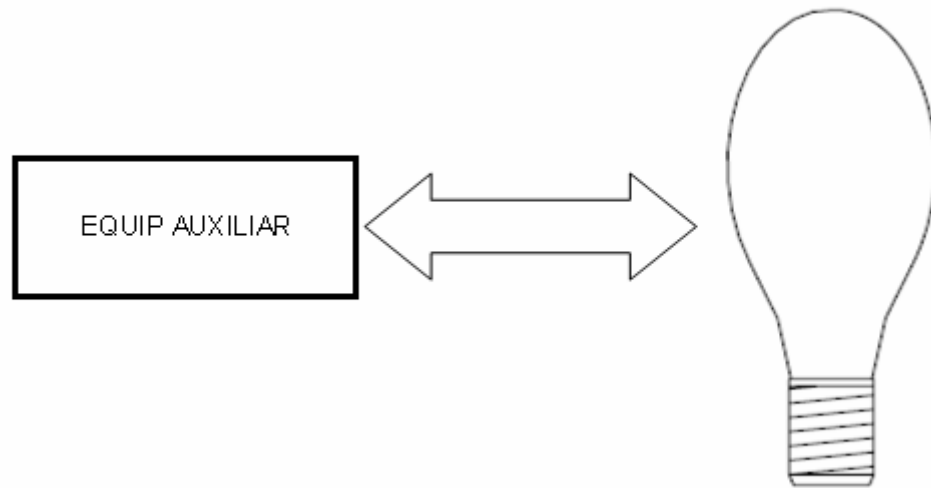


Figura 3.1.7. Làmpada amb equip auxiliar.

Models d'equips Auxiliars :

Podem distingir diferents tipus segons a la làmpada a que va destinat :

- Arrencador :

Pèrdues del 0 a 1,5%.

Generen un impuls elèctric de tensió superior a la xarxa i de curta durada per iniciar el funcionament.

Va destinat als Halogenurs metàl·lics, làmpades de vapor de sodi.



Figura 3.1.8. Arrencador

- Cevador :

Generen els pics de tensió inicials per arrancar les làmpades.

Pre-escalfament dels càtodes.

Van destinats a les làmpades fluorescentes.



Figura 3.1.9. Cevador.

- Reactàncies electromagnètics o electrònics :

Proporcionen corrent d'arrencada.

Proporcionen tensió de buit per generar l'arc entre elèctrodes.

Limita el consum de corrent de la làmpada.

Estabilitza la corrent front a variacions de tensió (allarga la vida útil).

Van destinats a Florescents, halogenurs, vapor de sodi de alta pressió.

En el cas del LED son fonts de corrent.



Figura 3.1.10. Reactància electrònica

- Condensadors :

Pèrdues del 0 a 1,5%.

Compensa el us d'energia reactiva quant s'utilitzen reactàncies electromagnètiques.

Van destinats a Làmpades florescents, halogenurs metàl·lics i vapor de sodi.



Figura 3.1.11. Condensadors

- Transformador :

Converteix la tensió de xarxa a la adequada a làmpades de molt baixa tensió.

Van destinats a làmpades halògenes de baixa tensió.



Figura 3.1.12. Transformadors

En la taula 3.1.12 tenim una comparativa del Rang de pèrdues segons l'equip auxiliar :

Taula 3.1.12. Rang de pèrdues

TIPUS DE LÀMPADA	RANG DE PÈRDUES		
	<i>Electromagnètic Estàndard (Resistiu)</i>	<i>Electromagnètic de baix pèrdues (Inductiu)</i>	<i>Electrònic</i>
Florescent	20 a 25%	14 a 16%	8 a 11%
Descarga	14 a 20%	8 a 12%	6 a 8%
Halògena baix consum	15 a 20%	10 a 12%	5 a 7%

Finalment i com a conclusió podem aplicar una sèrie de canvis segons el tipus de lluminària obtenim la següent taula 3.1.16 :

Exemples :


Taula 3.1.13. làmpada incandescent versus FL compacta

Exemple Estalvi energètic amb làmpada incandescent versus fluorescent compacta		
Convencional	INCANDESCENT	
	CONSUM : 60 W	
EFICIENT	Fluorescent compacta integrada.	
	CONSUM : 12 W	



Dies Laborables	4000	Hores/any
Preu Energia	0,1427	€/kWh
Làmpada Convencional	60	W
Cost Convencional	2,21	€
Làmpada Eficient	12	W
Cost Eficient	12,73	€
ESTALVI	48	W
	192	kWh/any
	27,40	€/any
Difarencia de Cost	10,52	€
Amortització	0,38	anys

Taula 3.1.14. làmpada halògena convencional versus halògena eficient

Exemple Estalvi energètic amb làmpada halògena convencional versus halògena eficient.			
Convencional	HALÒGENA	CONSUM : 50 W	
EFICIENT	HALÒGENA MILLORADA(Ecoboost)	CONSUM : 30 W	
 <div>Convencional</div> <div>Eficient</div>	Dies Laborables	4000	Hores/any
	Preu Energia	0,1427	€/kWh
	Làmpada Convencional	50	W
	Cost Convencional	3,65	€
	Làmpada Eficient	30	W
	Cost Eficient	8,24	€
	ESTALVI	20	W
		80	kWh/any
		11,42	€/any
	Difarencia de Cost	4,59	€
	Amortització	0,40	anys

Taula 3.1.15 làmpada FL convencional versus FL eficient

Exemple Estalvi energètic amb làmpada fluorescent convencional versus eficient			
Convencional	Tub fluorescent T8 Balastre electromagnètic / Potència nominal : 36W		
EFICIENT	Tub fluorescent T5 Balastre electrònic / Potència nominal : 28W		

	Dies Laborables	4000	Hores/any
	Preu Energia	0,1427	€/kWh
	Làmpada Convencional	36	W
	Consum Convencional	44,1	W
	Cost Làmpada Convencional	2	€
	Cost Balastre Electromagnètic	8	€
	COST CONVENCIONAL	10	€
	Làmpada Eficient	28	W
	Consum Eficient	33	W
	Cost Làmpada Eficient	4	€
	Cost Balastre Electrònic	28	€
	COST EFICIENT	32	€
	ESTALVI	11,1	W
		44,4	kWh/any
		6,34	€/any
Difarencia de Cost	22	€	
Amortització	3,47	anys	

Taula 3.1.16. Comparativa tipus de làmpada

Taula comparativa del tipus de làmpada i les seves possibles substitucions

Làmpades més comuns				Substituir per :						
Tipus de Làmpada	Potència (W)	Vida Útil (Hores)	Preu mercat (€)	Tipus de làmpada	Potència (W)	Vida Útil (hores)	Preu mercat (€)	Estalvi Energia (KWh)	Estalvi Econòmic (€)	Amortització (anys)
Incandescent	40	1000	1,1	CFL (Baix Consum)	9	8000 a 12000	12	310	42,4	2
				LED	7	45000	60	1485	197,4	10
	60	1000	1,1	CFL (Baix Consum)	11	8000 a 12000	12	490	67,6	2
	100	1000	1,2		20	8000 a 12000	18	800	106	1
	150	1000	3,2		32	8000 a 12000	20	1180	178,2	1
Halògenes	35	2000	8	Halògenes de baix consum	20	5000	10	75	24,5	1
				LED	7	45000	60	1260	300,4	5
	50	2000	8	Halògenes de baix consum	30	5000	10	100	28	1
	75	2000	8	Halògenes de baix consum	45	5000	10	150	35	1
Florescents (T12) 38 mm	40	7500	10	Florescent (T8) 26 mm	32	12000	12	96	21,44	1
				Florescent (T5) 16 mm	28	20000	10	240	53,6	1

2.2 Estalvi en matèria de Climatització.

Tot i que no es l'objectiu d'aquest estudi farem una petita introducció de com podem estalviar en matèria de Clima.

En l'actualitat existeixen tecnologies que permeten oferir condicions de confort amb un consum mínim d'energia convencional i cada cop més utilitzant energia renovable.

Sempre serà necessari considerar el disseny bioclimàtic, el qual permetrà tenir la demanda mínima d'energia convencional per clima.

Una altra important alternativa es la substitució i integració d'equips electrònics , electrodomèstics i sistemes d'il·luminació d'alta eficiència energètica.

I un tercer punt , es la climatització i el escalfament d'aigua mitjançant energia solar.

Tots aquest punt farà que podem tindre un important estalvi energètic.

Val la pena comentar que si realitzem una integració amb els sistema de control o domòtica podrem aconseguir un major estalvi.



Figura 3.2.1. Exemple plaques fotovoltaïques

2.3 Estalvi en Tractament d'aigua .

Reciclatge de l'aigua. L'aigua es un dels recursos naturals mes imprescindibles que existeixen.

Un ser humà no pot viure mes de tres dies sense provar líquids.

L'aigua mai se li ha donat la importància que es mereix i soli'm a consumir-la sense apreciar la comoditat que suposa disposar d'aigua potable simplement obrint una aixeta.

Però degut al canvi climàtic i a la mala gestió dels recursos hídrics, l'aigua es un be cada cop mes escàs. Per aquest motiu es important aplicar sistemes de reutilització de l'aigua.

Indirectament tot aquest estalvi ens aportarà també un estalvi energètic.

Hi ha diferents sistemes de reutilització de l'aigua :

- Aigües Grises : Consisteix en reciclar l'aigua provinent de les dutxes, banys , etc..
- Aigües residuals : Es recicla l'aigua provinent de les tases del wàters i de la cuina.
- Aigües Pluvials : es possible aprofitar l'aigua de la pluja per ser usada en reg.



Figura 3.3.1. Exemple us aigua.

2.4 Estalvi en matèria Aspectes Arquitectònics.

Ens referim al disseny de vivendes eficients.

Per aconseguir una vivenda eficient energèticament, s'ha de plantejar el desenvolupament d'un disseny arquitectònic eficient. (Disseny Bioclimàtic).

El disseny Bioclimàtic seria el projecte per evitar alts requeriments d'energia elèctrica i tèrmica, en que consisteix en dissenyar la casa combinant tant materials de construcció com elements del medi ambient. En aquest sentit es busca que la construcció en si mateix realitzi els intercanvis d'energia o massa, que es requereixin per aconseguir el be estar higrotèrmic en els espai interiors, amb baixos requeriments d'energia convencional.

Les alternatives que consideren el disseny bioclimàtic van en tres direccions :

- La selecció dels materials i la adequada orientació de l'edifici.
- La reducció en l'exposició solar en aquelles zones que queden exposades al sol, mitjançant tendals, etc..
- L'ús de vegetació, com a estratègia de disminució de la radiació solar per projectar ombres en façanes, superfícies.

Adicionalment els acabats de l'evolvent, com el color , la textura.

També dins de sistemes passius de clima per refredar trobem ventilacions creuades, forçades per diferències en pressió o temperatura.

També en aïllants, i elements constructius.



Figura 3.4.1. Vivenda amb plaques solars

2.5 Generació Energètica .

Aquí ens centrarem en l'energia solar.

El Sol es la font d'energia mes important que tenim , per tant es lògic pensar en el seu interès, com a font d'energia gratuïta, neta i inesgotable.

A partir de l'energia solar podem obtindrà calor i electricitat.

Per tant hem de diferenciar dos tecnologies destinades a usos diferents :

- Plaques solar tèrmiques : El calor acumulat va destinat a usos d'aigua calenta, calefacció i en refrigeració.
- Plaques solars fotovoltaïques : Gracies a les cèl·lules fotovoltaïques obtenim energia elèctrica, que pot ser usada de forma directa o acumulada en bateries.

Sistema Solar Tèrmic :

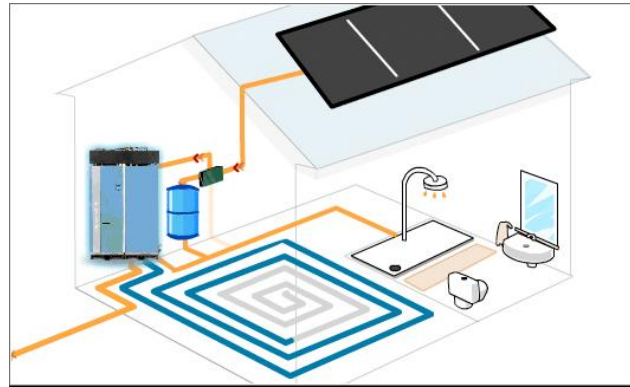


Figura 3.5.1. Esquema Sistema solar tèrmic

Sistema Solar Fotovoltaic :

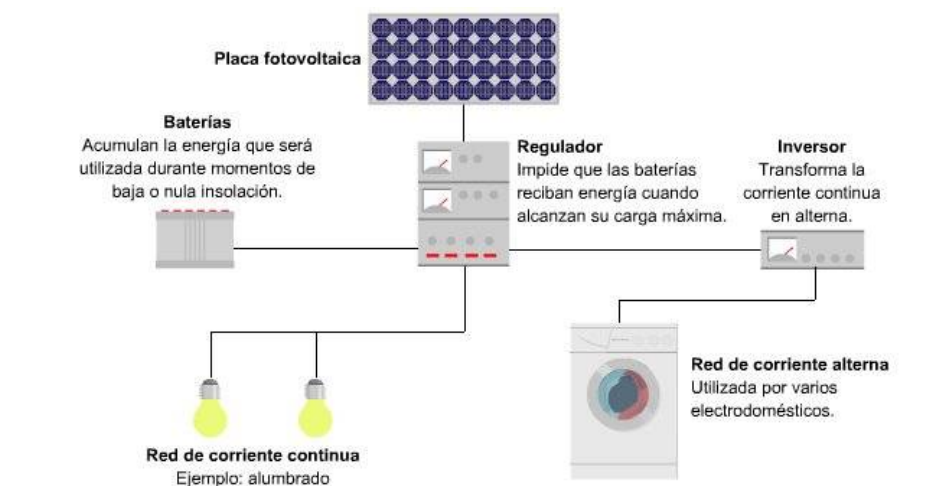


Figura 3.5.2. Esquema sistema solar fotovoltaic

2.6 Gestió Intel·ligent – Domòtica :

Fins ara hem vist diferents solucions per estalviar energia però una de les tècniques més importants per tal d'estalviar energia es la racionalització de la nostre instal·lació.

Es a dir aplicar una sèrie de estratègies de control que ens permetran estalviar.

Per exemple aplicant :

- Control de Presencia :

Activació / desactivació automàtica de la il·luminació gràcies a sensors de presencia.

El seu us seria per aquells locals en que l'ocupació no segueix un patró establert.

- Control Horari :

Activació / Desactivació programada mitjançant interruptors programables, temporitzadors i altres dispositius.

El seu us segueix uns patrons d'ocupació predictibles programables.

- Regulació del nivell de il·luminació :

Adequar la potencia lumínica a les necessitats dels usuaris en cada moment.

Pot realitzar-se amb dimmers, o amb tècniques de il·luminació multinivell o esglaonada.

- Daylighting o aprofitament de la llum natural :

Reducció del nivell de llum o desconexió en presencia de la llum natural.

Els controls de Daylighting utilitzant normalment cèl·lules fotoelèctriques connectades a sistemes de regulació del nivell de il·luminació.

- Limitació de la demanda :

Disminució o desconexió de la il·luminació en condicions d'emergència o en previsió de talls.

Es pot realitzar de forma automàtica o manual.

- Compensació adaptativa :

Adequació dels nivells de il·luminació en el capvespre per un millor acomodament dels ocupants.

Utilització de dimmers, o interruptors combinats amb temporitzadors programables o fotocèl·lules.

Totes aquestes tècniques per si soles funcionen perfectament però en el moment que volem gestionar o racionalitzar tota una instal·lació es fa la necessitat de utilitzar algun sistema que engloba-li tots els anteriors, d'una manera efectiva i conjunta.

Per això utilitzarem un sistema domòtica que ens aporti totes aquestes prestacions.

2.7 Conceptes Generals : Que es la DOMÒTICA :

Els termes domòtica, inmòtica, edifici intel·ligent, gestió de l'energia, etc. Són paraules relacionades amb els sistemes de control d'edificis que han estat introduïdes molt recentment en el nostre vocabulari, i el fet que alguns d'aquests termes en un principi no estiguessin definits en els diccionaris, i una mala difusió de conceptes, ha provocat que hi hagi una gran confusió alhora de buscar la definició correcta que els pertany. Degut a això es parla d'aquests termes segons diferents conceptes, amb diferents versions i diferents definicions.

Per exemple, la paraula domòtica es troba definida en el diccionari o a l'enciclopèdia catalana de la següent forma:

DOMÒTICA: 'conjunt de tècniques de l'electrònica i les telecomunicacions aplicades a l'habitatge, a fi d'automatitzar-hi els sistemes que afecten el confort, la seguretat, les comunicacions i l'estalvi energètic. Ascensors, electrodomèstics, persianes i veles, llums, aparells i instal·lacions de climatització (temperatura, humitat), d'acumulació de calor i d'optimització del consum energètic, de detecció de fuites d'aigua i de gas, d'alarma anti-incendis i antirobatori, presenten possibilitats diverses d'automatització. En un nivell força alt hi ha, per exemple, els sistemes integrats de climatització, d'il·luminació i d'accionament de persianes, regulats per un processador, que combinen el manteniment d'un ambient confortable i l'estalvi energètic, però normalment l'automatització afecta aparells aïllats (ascensors) o grups reduïts d'aparells (vídeo i TV). A una escala més gran, i amb un grau més alt d'integració, hi ha els sistemes complexos de control i regulació de parcs tecnològics, grans centres comercials i d'oficines, hospitals, etc. Una xarxa ideal d'aquests centres consisteix en una xarxa local formada d'un ordinador i d'altres unitats centrals (monitors, impressora), i de diversos processadors distribuïts per l'edifici (o edificis), associats a sensors (amb circuits de filtre de senyal) o a càmeres de TV, com a fonts d'informació, i actuadors (a través de convertidors de potència), com a executors de les funcions correctores. La xarxa controla les instal·lacions de servei (energia, llum, etc.), de seguretat (alarmes antiincendis i antirobatori, control d'accés, etc) i de comunicacions internes, i garanteix un o més enllaços (línia telefònica, radioenllaç) permanents amb centrals d'alarmes, de policia o de bombers.'

(GRAN ENCICLOPÈDIA CATALANA, NÚMERO 26, SUPLEMENT A-Z).

Quin sistema escollir : Visió dels diferents sistemes domòtics.

Existeixen molts sistemes de control domòtic per vivendes, edificis i sector industrial. Temps enrere, els diferents fabricants ja tenien elements que eren capaços de controlar diferents sistemes: podia ser el cas de control de llum mitjançant un temporitzador que actuava sobre uns contactors per encendre i apagar unes llums concretes. Aquests tipus d'instal·lació realitzava la seva feina correctament; el problema residia en que l'actualització dels horaris era lenta i complicada, no permetia diferents programacions condicionades a altres sensors, no s'aprofitava els sensors per altres aplicacions, etc, etc.

Com a elements significatius que varen formar part de la primera “domòtica” amb les seves marques serien:

- Relloctges programadors (Orbis, Legrand, Schneider).
- Crono-termostats (Delta Dore, Honeywell, Jonhson).
- Detectors de gas, aigua , CO2 , autònoms (Guartel, Adenco).
- Relès i contactors amb temporització (varis fabricants).
- Motors i vàlvules parametritzables (varis fabricants).

A partir d'aquest moment, i sobre tot quan el microprocessadors i els microcontroladors han estat un element totalment integrat i econòmicament viable, els diferents fabricants han començat a incorporar al mercat tecnològic una sèrie de sistemes domòtics per automatitzar processos. Aquest sistemes serien els següents:

- Sistemes propietaris : Vivimat de Dinitel, Vantage, Cardio de Domoval, Vis de Simon, SSG, DomoLON i HoteLON de ISDE Ingenieros, Dialogo de BJC.
- Sistemes amb autòmats: Siemens, Onrom, Mitsubishi, Merlin Guerin, Allen Bardlley, etc.
- Sistemes basats en ones portadores: Home System, Artec, Prosegur, Securitas.
- Sistemes tipus Bus:
 - 1.2 DALI (Control d'enllumenat) i sistemes 1-10V.
 - 1.3 LON (Philips, Honeywell, Carrier, Mitsubishi).
 - 1.4 Batibus (Delta Dore, Scheneider).
 - 1.5 EIB(Siemens, Jung, ABB, Merten,etc).

Els sistemes propietaris, tenen el inconvenient que tot lo que poden controlar ha de ser d'aquella marca i això dificulta la integració d'altres sistemes. Aquests sistemes realitzen molt be la seva feina en petites àrees designades a tal efecte, com poden ser vivendes unifamiliars, petites oficines, etc.

Els sistemes basats en autòmats estan dissenyats per treballar en el món de la indústria, encara que són capaços de realitzar aquestes tasques i algunes molt més difícils, serien massa complexes d'instal·lar, de programar i el seu cost seria molt elevat.

Els sistemes basats en ones portadores estan pensats per altres tipus de controls: sistemes d'alarmes i seguretat.

De tipus bus existeixen molts sistemes, i per la seva topologia, es podria dir que són els sistemes més adients pel control integral d'edificis; són capaços de admetre llargues tirades de cable, són de senzilla instal·lació i configuració, però dintre dels busos existeixen diferències.

El sistema DALI (Digital Addressable Lighting Interface), figura 3.7.1, s'ha convertit en el substitut dels sistemes de regulació 1-10V, figura 3.7.2, donat la regulació i commutació es fa en una única funció a diferència de les dues funcions que realitzava el sistema 1-10V, fent que sigui més versàtil i senzill de programar.

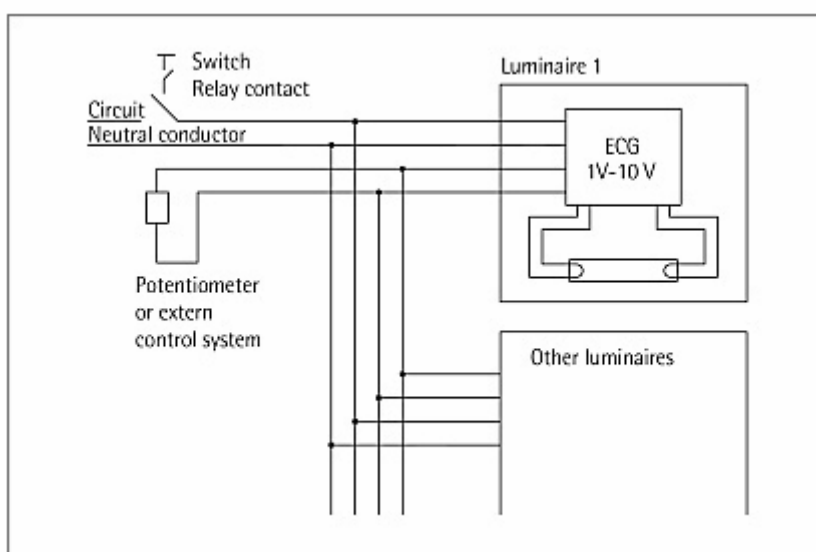


Figura 3.7.1. Esquema sistema regulació 1 – 10 v

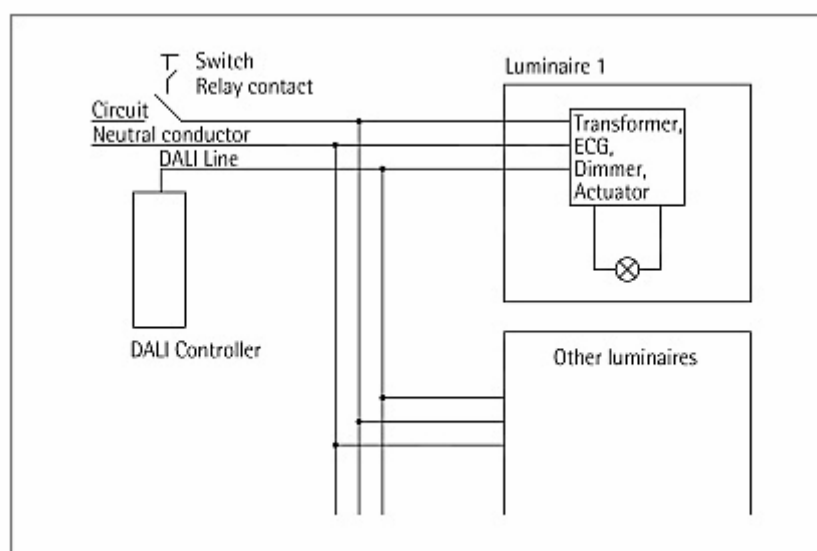


Figura 3.7.2. Esquema sistema DALI.

LON (Local Operation Network) és un protocol desenvolupat per l'empresa nord-americana Echelon Corporation. Es tracta del desenvolupament de productes intel·ligents que puguin comunicar-se entre ells realitzant cadascun funcions diverses, aquest punt és el més importants i que els seus fabricants volen remarcar, la flexibilitat en les comunicacions d'aquest sistema. Realment aquest protocol és el més semblant a l'EIB, però potser el LON en un principi estava dissenyat més de cara a la indústria i no al mon terciari, i amb el pas del temps s'ha vist que també te aplicacions en aquest sector. La seva estructura és un mica més complexa que la del seu directe competidor i no s'ha convertit en un estàndard de la domòtica com l'EIB.

El sistema BATIBUS és un protocol de domòtica totalment obert, això és, al contrari de lo que succeeix amb el protocol LonTak de la tecnologia Lonworks, el protocol del BatiBUS ho pot implementar qualsevol empresa interessada en introduir-lo en la seva cartera de productes.

Realment serien aquests sistemes els que poden realitzar el control domòtic de sales, plantes ò edificis sencers, donat que per això han estat dissenyats. La resta de sistemes estan pensats per altres tipus de control.

2.8 Característiques principals del sistema EIB KNX:

Les sigles del sistema de control EIB signifiquen *European Installation Bus*, i és un sistema per edificis funcionals i residencials, recolzat per més de 100 empreses europees. Aquestes empreses fabriquen i comercialitzen components compatibles que aconsegueixen l'estàndard EIB. Els components es poden comunicar entre ells gràcies a la utilització del mateix protocol de comunicació. Totes aquestes empreses pertanyen a l'associació EIBA que, entre d'altres, s'encarrega de garantir la compatibilitat entre els components dels diferents fabricants.

El logo del sistema és el del la figura 3.8.1



Figura 3.8.1. Logo EIB/KNX

Aquest sistema de control consisteix en un conductor bipolar normal en la tècnica de comunicació i control anomenat bus. El bus s'ha de fer passar per tota la instal·lació. És el mitjà físic gràcies al qual es poden comunicar tots els aparells de la instal·lació de control.

És un sistema descentralitzat. Tots els dispositius connectats al bus són 'intel·ligents' (tenen unes memòries i un microprocessador interns) i són capaços de comunicar-se directament entre ells sense la necessitat d'una central que governi el sistema. Si es creu convenient es pot posar un component des del qual es pugui visualitzar i actuar sobre qualsevol punt del sistema, però aquest serà un component més dins la instal·lació, no serà imprescindible. La comunicació entre els dispositius connectats al bus és possible gràcies a la utilització d'un protocol comú, es pot dir que utilitzen un mateix 'llenguatge' que permet que s'entenguin entre ells sense la necessitat d'una interfície que faci d'interpret.

Els elements es comuniquen entre sí mitjançant telegrams d'ordres, que són missatges d'informació formats per bits que circulen a través del bus, des dels sensors cap als actuadors. Si un sensor capta un

esdeveniment de l'entorn envia un telegrama que transcorre pel conductor amb unes ordres determinades, tots els components del sistema 'escolten' el missatge, però només reacciona l'actuador o actuadors als quals va dirigida la informació, cosa que saben gràcies a unes direccions que s'assignen, anomenades direccions de grup. Cada component del sistema bus s'identifica amb una direcció física que depèn de la situació que es troba dins el sistema. Per la línia de bus no només es transmet informació, sinó que també porta l'alimentació als components de bus.

Molts d'aquests components (sobretot sensors) no necessiten cap altra tensió per a funcionar. La tensió de control del sistema és del tipus SELV, de 24 V. Tots els sensors i actuadors del sistema estan formats fonamentalment per dues parts: un acoblador de bus i un mòdul d'aplicació.

El sistema pot realitzar funcions de commutació i regulació de la il·luminació, control de persianes, control de la climatització, control d'alarmes d'incendi i d'intrusió, monitorització del sistema, control remot via telèfon, control d'accessos, control de potència, etc.

Mitjançant el programa de software ETS (EIB Tool Software) instal·lat a un PC, es programen i es configuren els components de la instal·lació. Es poden reprogramar i reconfigurar tantes vegades com sigui necessari per tal que realitzin l'aplicació que millor s'adapti a les necessitats. El programa ETS no depèn de cap fabricant, sinó que depèn de l'associació EIBA. És l'únic software existent per a tots els fabricants de components amb l'estàndard EIB.

En una instal·lació EIB es poden instal·lar més de 57.000 components de bus, i a més a més pot connectar-se a altres sistemes de control utilitzant les passarel·les adequades.

La topologia del conductor de bus pot ser lineal, en estrella, en arbre o una combinació de les anteriors, figura 3.8.1.

Generalment, la línia de bus es tira paral·lelament als conductors de la xarxa de tensió, d'aquesta manera, la instal·lació resulta més senzilla.

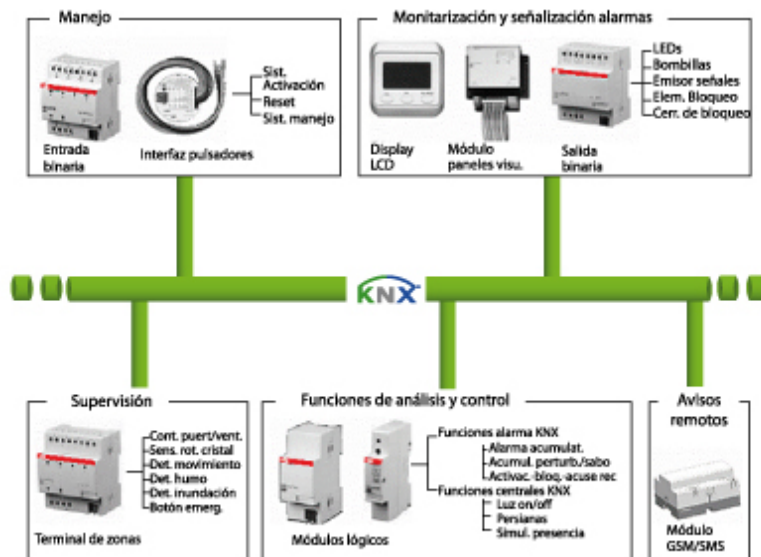


Figura 3.8.1. Esquema tipologia de bus EIB Knx

Depenent del fabricant, els components EIB es registren amb diferents marques, dins les més importants es poden citar:

- - *Instabús EIB*: marca registrada per les empreses com JUNG, SIEMENS i MERTEN.
- - *ABB i-bus*: marca registrada per les empreses ABB i Niessen.

Qualsevol component del sistema EIB es pot comunicar amb qualsevol altre component EIB, tant és que siguin de diferents fabricants i un component estigui registrat amb la marca Instabús i l'altre amb ABB i-bus.

En la següent taula 3.8.1, tenim una comparació amb el sistemes convencionals :

Taula 3.8.1. Comparació sistemes convencionals

<i>INSTAL·LACIONS CONVENCIONALS</i>	<i>INSTALLACIONS AMB EIB</i>
Cada funció de control necessita el seu propi conductor.	Un sol cable bus de dos conductors pot monitoritzar, controlar i maniobrar totes les funcions de la instal·lació.
Cada sistema de control necessita la seva font de potència, xarxes independents.	Una línia de bus necessita una font d'alimentació que subministra les dades i l'alimentació a tots els components.
Sistemes individuals que no es comuniquen entre ells.	Els diferents sistemes que es controlen s'integren dins la mateixa instal·lació i es poden comunicar, intercanviar informació, compartir senyals, etc...
Cada modificació o ampliació té un elevat cost de temps, feina i obres.	Les modificacions es poden realitzar simplement reprogramant el sistema sense necessitat d'obres a l'edifici.
Els cablejats són complexos i localitzar els error pot ser complicat.	La senzillesa del cablejat repercuteix en menys errors i menys temps d'instal·lació.

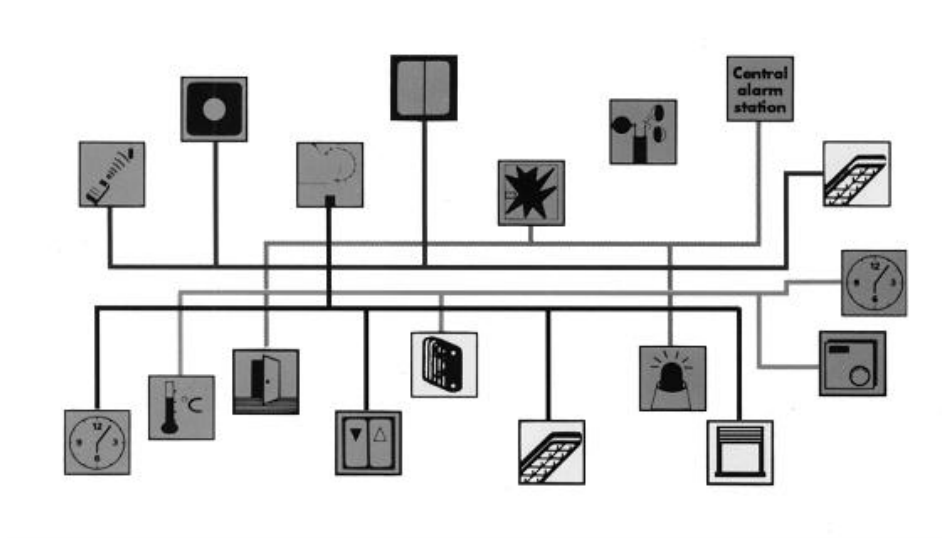


Figura 3.8.2. Esquema instal·lació convencional

En la figura 3.8.2 tenim l'esquema d'una instal·lació convencional on cada sistema està controlat per cablejats complexos que no es relacionen entre ells, en canvi en una instal·lació amb bus no hi ha aquest problema.

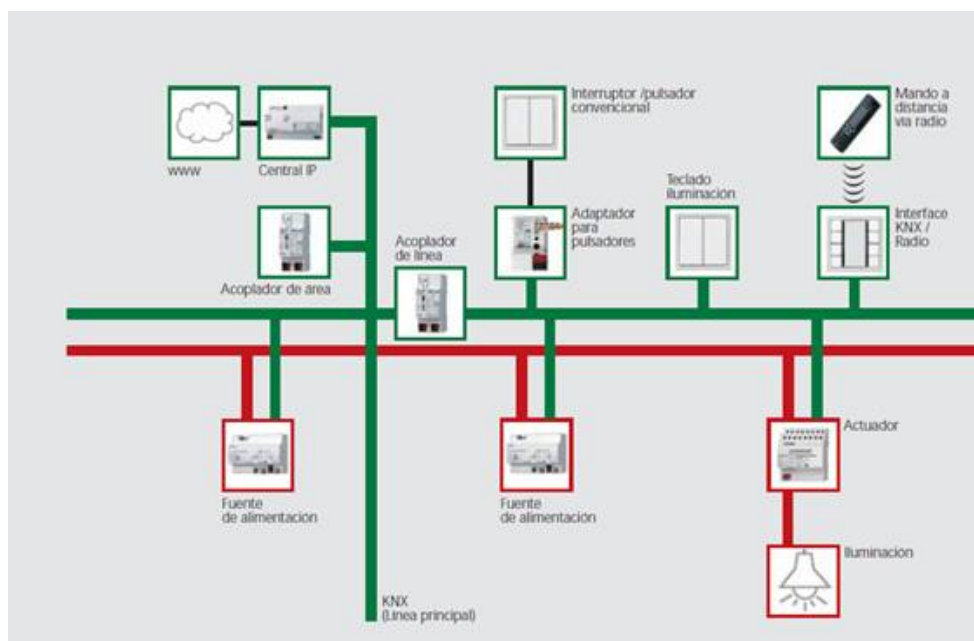


Figura 3.8.3. Esquema instal·lació EIB/KNX

En un sistema en bus, figura 3.8.2, tots els sensors i actuadors poden relacionar-se entre ells, a més un mateix sensor es pot utilitzar per enviar senyals a actuadors que realitzin funcions ben diferents, per exemple, un mateix interruptor horari es pot fer servir per enviar senyals a actuadors de persianes, a actuadors d'il·luminació i a aparells de climatització.

Aplicacions del bus EIB :

Les aplicacions o funcions que es poden controlar amb el bus EIB en un edifici o en una casa són les següents:

- -Il·luminació
- -Persianes
- -Tendals
- -Motors
- -Potència
- -Climatització
- -Seguretat i alarmes
- -Presència
- -Incendis
- -Reg
- -Accessos
- -Fuites d'aigua
- -Fuites de gas
- -Ventilació
- -Electrodomèstics
- -Endolls
- -Monitorització i manteniment a distància
- -Etc.

Exemple d'aplicacions :

CONTROL D'IL·LUMINACIÓ :

En una instal·lació EIB les llums poden accionar-ne (encendre's, apagar-se, regular-ne o fixar-se a un nivell determinat) centralment o localment, és a dir, es poden commutar des d'un element central (per exemple, des d'un PC o un panel de control situats en un lloc estratègic des d'on es pugui controlar tot l'edifici) o es poden commutar des del mateix recinte on es troba l'element consumidor sobre el qual es vol actuar, en aquest cas seria actuar de forma descentralitzada.

Per transmetre una ordre que accioni una llum es pot fer de diferents formes:

- Manualment: per exemple prement la tecla d'un pulsador connectat al sistema de control, o amb comandament a distància per infrarojos.
- Automàticament: uns sensors programats de tal manera que enviïn l'ordre d'accionament depenent de l'esdeveniment exterior que detectin.

Alguns exemples dels tipus de sensors que poden commutar la llum són:

- Programadors horaris: les llums s'accionen a hores concretes depenent dels dies (per exemple depenent si són dies laborals, dies semi laborals o dies de descans).
- Dins dels programadors horaris es poden utilitzar:
 1. Programador anual: es pot programar cada dia de l'any de forma individual, tot i que també es pot programar setmanalment.
 2. Programador setmanal: es programa cada dia de la setmana (tots els diumenges el comportament del sensor serà igual, tots els dilluns serà igual, etc.).
 3. Programador només d'horaris: es programen uns horaris i efectuen la mateixa operació cada vegada que s'arribi a l'horari programat, independentment del dia de l'any o dia de la setmana.
- Depenent del tipus de programador, el component té més o menys memòries programables.
- Sensors que depenen de la llum. N'hi ha de diferents tipus:
 1. Sensors crepusculars: se situen a l'exterior i poden connectar i desconectar les llums depenent del nivell de llum que captin, com el de la figura 3.8.4.

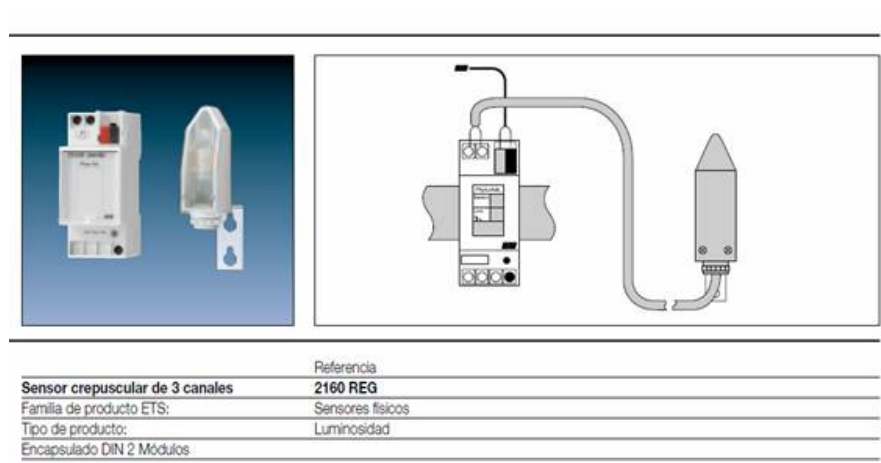


Figura 3.8.4. Sensor crepuscular de JUNG

2. Sensors de lluminositat: se situen a d'interior del recinte, es poden programar de dos formes:
 - Amb dos nivells lluminosos: per utilitzar-lo per la connexió de dos grups de llum: el segon grup s'encendrà si quan el primer grup està encès el nivell de llum del recinte està per sota el valor de lluminositat més baix, i es desconnectarà quan el nivell de llum del recinte superi al segon valor llindar (gràcies a la llum natural que incideixi).
 - Control constant de la llum: el sistema d'il·luminació es gradua constantment depenent del nivell de lluminositat natural incident en el recinte, si la llum incident és molt elevada les làmpades funcionen al mínim i si la llum incident a les sales és mínima les làmpades funcionen al 100%, com la figura 3.8.5.

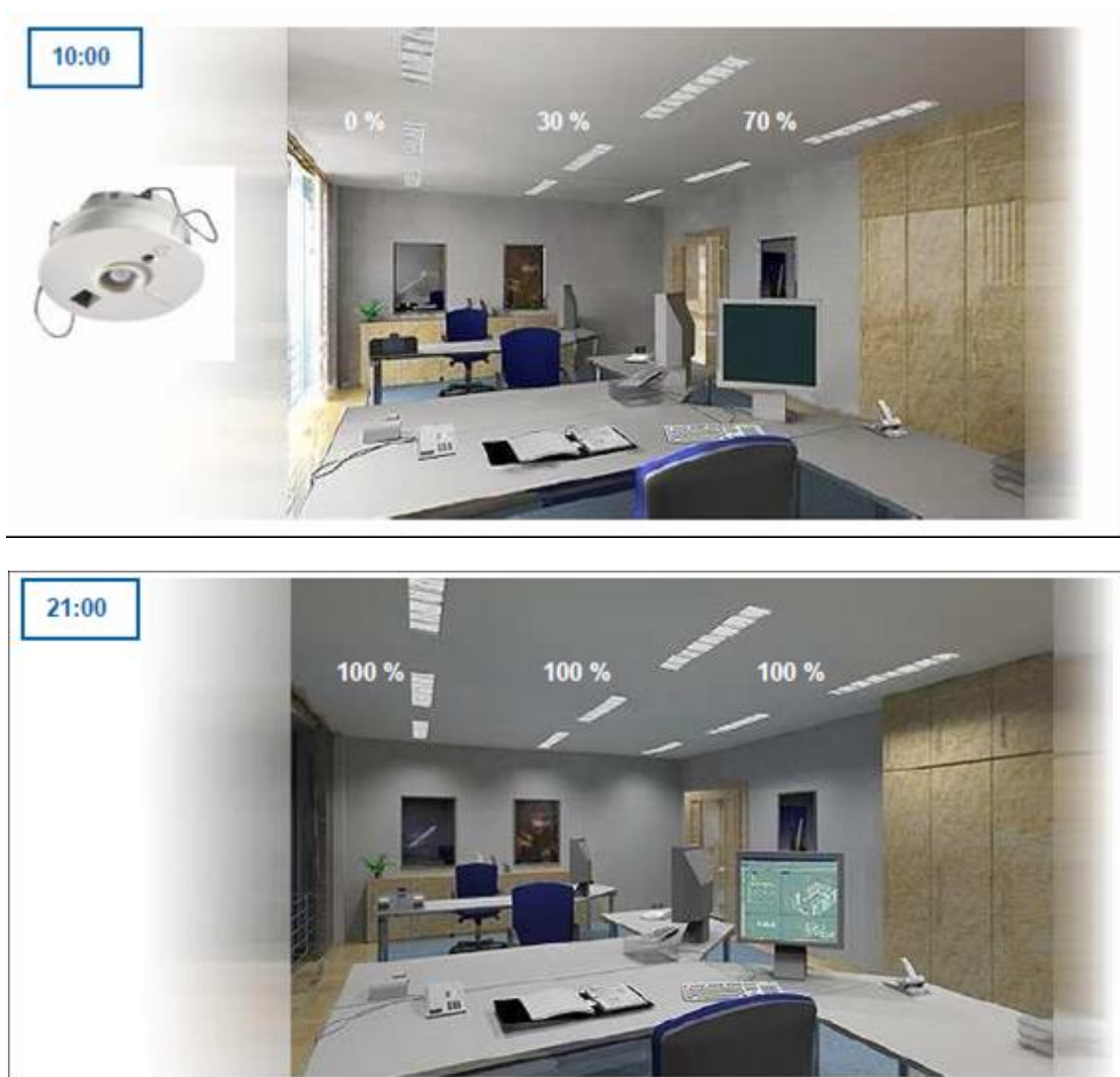


Figura 3.8.5. Sistema de control i regulació, sensor de llum natural.

3. Sensors de moviment: si detecta presència en el seu àmbit de detecció connecten la il·luminació, els sensors de moviment poden tenir un sensor fotoelèctric que connecti els llums si detecta presència i a la vegada la lluminositat del recinte està per sota d'un nivell determinat. Figura 3.8.6.



Figura 3.8.6. Sensor de moviment de JUNG

La millor solució s'acostuma a trobar efectuant una combinació lògica dels anteriors, per exemple, les llums poden encendre's només dins uns horaris concrets i només si, durant aquests horaris, es detecta moviment i alhora quan la il·luminació es connecta que ho faci al nivell adequat, depenent de la lluminositat exterior que penetri en el recinte.

Mitjançant el sistema EIB també es poden aconseguir de manera fàcil escenes de llum. Les escenes de llum consisteixen en agafar diferents grups de llum (també hi poden intervenir altres components com persianes, pantalles de projecció, climatització...) i agrupar-los en un teclat, de tal forma que cada tecla del teclat reproduceixi una escena diferent, creant diferents ambients.

Per exemple, es tenen en una sala d'actes 6 grups diferents (els grups de llum són regulables):

- Zona orador.
- Zona Lateral.
- Zona seients de davant.
- Zona seients de darrera.
- Pantalla de projecció.
- Cortines.

Simplement amb el bus de control, una sortida d'actuador per cada grup (depenent del grup sortida de commutació, regulable, de persianes,...) i un teclat d'escenes es poden aconseguir 8 escenes(figura 3.8.7.):

- TECLA 1: escena 1: tots els grups de llum connectats al 100%, cortines amunt, pantalla amunt.
- TECLA 2: escena 2: zona orador 80 %, resta sala 30 %, cortines amunt, pantalla amunt.

- TECLA 3: escena 3: tota la il·luminació al 10 %, pantalla baixada, cortines avall (escena projecció).
- TECLA 4: escena 4: tot al 75 % (escena de neteja), cortines amunt, pantalla amunt.
- TECLA 5: escena 5: seients del davant al 70%, seients del darrera al 10%, zona orador apagada, cortines amunt, pantalla amunt.
- TECLA 6: escena 6: tot apagat.
- Etc.



Figura 3.8.7. Teclat escenes de la casa Jung.

Per reproduir escenes, només cal pulsar una tecla del pulsador, cada vegada que es prem la tecla es reproduceix la mateixa escena, tot i que aquestes escenes es poden canviar pel mateix usuari.

Per canviar una escena només s'ha de posar cada grup programat per intervenir a l'escena al nivell adequat i, un cop creada l'escena, s'ha de prémer la tecla sobre la que es vol gravar durant aproximadament 5 segons, cada vegada que es polsi aquesta tecla es reproduirà aquesta escena, fins que se'n torni a gravar una altra de nova.

Aplicant un sistema en bus EIB per controlar la il·luminació a l'edifici s'aconsegueix:

- Estalvi energètic: s'aconsegueix que el sistema d'enllumenat funcioni només quan és necessari, el que redueix el consum i el desgast dels components del sistema d'il·luminació. De la manera que es pot aconseguir més estalvi energètic és fent funcionar la il·luminació de forma constant depenent de la lluminositat diürna del recinte, ja que d'aquesta forma sempre s'obté el nivell necessari de flux lluminós sense gastar-ne d'innecessari.
- Menys despeses per reformes futures: un altre avantatge econòmicament parlant és que si s'ha de modificar la instal·lació d'il·luminació, per exemple, reagrupant les llums per noves distribucions dels locals o noves necessitats de l'usuari o canvi de funcionament dels recintes, és molt possible que no s'hagin de fer obres, el que comportarà un estalvi en mà d'obra i un major confort, perquè no s'haurà d'aturar l'activitat.

- Confort: les dosis de llum poden adaptar-se a les necessitats de cada moment i el fet de modificar la instal·lació, com s'ha dit, normalment no comportarà ni obres ni una parada de la mateixa, el que permetrà no trencar amb les activitats que s'estiguin realitzant a la resta de l'edifici. En el cas de mantenir la lluminositat constant al nivell adequat a tota hora comportarà un confort visual a l'usuari.
- Flexibilitat: quan es vulgui canviar la utilització d'una sala, no és necessari modificar el cablejat, només caldrà reprogramar les aplicacions i paràmetres dels components de bus i la sala podrà adaptar-se a les noves funcions o dividir-se en sales més petites. L'edifici pot canviar molts dels seus funcionaments i controls sense implicar obres.
- Control central: si es vol, la il·luminació es podrà controlar i supervisar des d'una central, aquest component s'anomena central perquè es poden realitzar diferents funcions sobre el sistema, però no és perquè tot el sistema depengui d'ell. Des de la central es pot commutar, regular la il·luminació o cridar escenes de llum.
- Integració de la instal·lació: totes les funcions quedaran integrades en un sol sistema, de tal forma que es podrà utilitzar per exemple els mateixos sensors per la il·luminació que per la climatització o pel control d'accessos.

CONTROL DE PERSIANES I TENDALS :

Igual que en el cas de la il·luminació, les persianes poden controlar-se centralment, des d'un PC o un panel de control, o localment mitjançant un pulsador situat en el mateix recinte que es troben les persianes (o d'ambdues formes).

Per enviar una ordre de pujar o baixar una persiana pot fer-se manualment (des d'un pulsador programat amb l'aplicació de persianes, des de la central, etc) o automàticament depenent de les ordres que arribin provinents de sensors connectats al bus.

El control automàtic dependrà del tipus d'edifici, de la funcionalitat d'aquest, de l'orientació, ...

Alguns exemples per actuar automàticament pot ser fer-les funcionar depenent de:

- Els sensors de vent o anemòmetres: si hi ha forts vents les persianes es poden fer baixar per seguretat (en casos en què les persianes siguin molt senzilles es poden fer pujar del tot) i també es poden programar els components per què les persianes quedin bloquejades a la posició determinada fins que hagi passat la tempesta, per evitar que es pugin o es baixin per descuit, si no es bloquejessin, si la persiana es controla mitjançant un pulsador, algú podria canviar-li la posició simplement prement la tecla del pulsador que la controla. (Figura 3.8.7.)
- La llum exterior: quan a fora l'edifici es fa fosc, es poden baixar les persianes, perquè la llum natural exterior ja no s'utilitzarà per complementar la llum artificial, d'aquesta forma també s'aconsegueix mantenir l'edifici més aïllat.
- La climatització: si l'aire condicionat està funcionant i el sol incideix a d'interior del recinte, la persiana es fa baixar; això es realitza així ja que el sol escalfaria molt el local i l'equip de climatització hauria de treballar a més potència i sortirà més econòmic encendre el sistema d'il·luminació que fer anar la climatització més forta. A més pot ser que el recinte estigui desocupat, llavors la il·luminació continuarà apagada ni que la persiana es baixi.
- Horaris: es poden fer pujar o baixar les persianes depenent de l'hora o del dia de la setmana. Quan els recintes no estan ocupats, a l'hivern, es poden fer baixar les persianes per mantenir un aïllament tèrmic.



Figura 3.8.7. Estació meteorològica de Theben amb sensor de vent, crepuscular i de pluja

També es poden fer combinacions lògiques entre diferents sensors mitjançant els programadors lògics.

Si les persianes tenen lames, amb el bus EIB també es poden controlar. Poden obrir-se més o menys depenent del temps, per exemple, a l'estiu si les finestres estan obertes i a fora fa fresca poden obrir-se per deixar passar l'aire fresc de l'exterior a d'interior, el que permet reduir el funcionament del sistema de climatització, i per tant reduir el consum. Mitjançant la graduació de les lames de forma adequada la llum natural pot incidir al recinte sense que incideixin els rajos de sol directes, així es pot aprofitar al màxim la llum natural evitant els efectes negatius dels rajos directes de sol (sobreescalfament del recinte, molèsties visuals,...).



Figura 3.8.8 . Control de lames.

En el cas dels tendals també poden funcionar manualment o automàticament.

En aquest últim, poden programar-ne de manera que:

- En cas de vent o tempesta es pleguin per evitar que es deteriorin i es tornin a obrir quan el temps es calmi, per tant s'utilitza un anemòmetre convencional connectat a una entrada binària que permeti detectar la velocitat del vent. Aquest mateix anemòmetre pot servir per controlar els tendals i per controlar les persianes: si hi ha vent, els tendals es plegaran i les persianes pujaran.
- En cas de sol directe a ple estiu poden desplegar-se per evitar escalfar els recintes que provocaria més despesa en el sistema de climatització que estigués refredant el local, per tant un sensor crepuscular graduat correctament perquè detecti la llum directa del sol enviarà el senyal al bus per què els tendals es despleguin si el sol entra directe a d'interior del recinte.

El sensor que detecti el sol directe haurà de situar-se a l'exterior juntament amb el tendal, ja que si se situa a d'interior del recinte detectarà quan el sol hi entra directe, però de seguida que el tendal baixi detectarà que el sol ja no entra directament i tornarà a pujar. Si se situa a l'exterior la lectura serà correcta i es pot programar que quan detecti el sol directe el tendal baixi i quan ja no detecti el sol directe el tendal pugui, d'aquesta forma es podrà aprofitar al màxim la llum natural exterior quan no sigui molesta (és a dir, quan no entri directament).

A l'hivern, en molts casos, el sol directe no es vol evitar, llavors per saber que el tendal ha de baixar si el sol és directe es pot fer que si la planta refrigeradora que controla la climatització de l'aire condicionat està funcionant, els tendals facin la funció de protegir el local del sol, sinó no. També es pot controlar mitjançant sensors de temperatura: depenent de les temperatures exteriors o interiors el control dels tendals serà un o un altre, o també es poden posar interruptors horaris, etc. Una altra possibilitat és controlar-ho a través d'un interruptor horari que detecta el canvi d'estació, però d'aquesta forma no és tant aconsellable, perquè no se sap la temperatura exacta.

Poden dirigir-se tots els tendals de l'edifici a la vegada, per zones (depenent de l'orientació de les finestres) o individualment depenent del cas, evidentment la forma més òptima és individualment o per orientacions, si en tots els tendals el sol afecta per igual.

També en el cas de les persianes poden controlar-se per grups, totes a la vegada o individualment.

Aplicant el sistema EIB al control de persianes i tendals a l'edifici s'obtenen els següents avantatges:

- Estalvi: si en arribar la nit les persianes baixen del tot es gastarà menys energia en climatització, ja que en aquest cas l'edifici queda més aïllat. Els sensors de vent ajudaran a allargar la vida de les persianes i dels tendals, ja que els posaran en la posició segura en cas de perill, quan les persianes no queden del tot plegades o del tot desplegades i hi ha forts vents tenen moltes més possibilitats de deteriorar-se. Les lames poden graduar-se a la posició adequada permeten per exemple a contribuir en l'estalvi de l'energia dels aparells d'aire condicionat.
- Confort: les persianes, les lames i els tendals poden actuar de forma intel·ligent depenent de la programació sense que l'usuari se n'hagi de preocupar i sempre mirant pel seu benestar, procurant, per exemple, que el sol no molesti a l'estiu, o podent tenir un botó que baixi totes les persianes a la vegada sense haver d'anar habitació per habitació.
- Seguretat: els sensors de vent asseguren que els tendals i les persianes no es malmetin i es puguin trencar, podent provocar danys a persones durant tempestes violentes.

- Flexibilitat: si es vol modificar la utilització dels recintes les persianes es poden reprogramar sense necessitat de modificar el cablejat existent (per exemple, si es volen variar els horaris de treball de l'habitació i, per tant, l'horari de pujada o baixada de les persianes, o si un recinte es divideix en dos i s'han d'individualitzar).
- Control central: si es vol es poden controlar totes les persianes i tendals de l'edifici, o per grups o individualment, des d'un lloc central, poden controlar-se mitjançant polsador o pot visualitzar-me el seu estat des d'un ordinador que actuï com a central.

CONTROL CLIMATITZACIO :

L'objectiu és aconseguir minimitzar la potència necessària sense afectar el confort. Es pot controlar l'aire condicionat, la calefacció i la ventilació dels edificis. Es poden tenir en conte diferents factors:

- Individualment cada habitació, depenent de la utilització.
- Es poden posar detectors de moviment que permetin variar la temperatura del recinte depenent si està ocupat o desocupat. Si està ocupat graduar una temperatura de confort i si està desocupat una temperatura de manteniment.
- En recintes on la quantitat de personal no és molt elevada es poden posar termòstats del sistema (controlen fred/calor), per tal de graduar la temperatura idònia en cada cas.
- Depenent del tipus de local i de la utilització (permanent o transitòria) es pot graduar a una temperatura o a una altra instal·lant un sistema de climatització adequat.
- Si el sistema de climatització és per radiadors es poden posar electrovàlvules, figura 3.8.9, del sistema EIB i controlar-se depenent de la temperatura del recinte. Les electrovàlvules poden ser ON/OFF o proporcionals. En cas de ser ON/OFF es poden programar per què simulin una electrovàlvula proporcional (treballen a intervals de temps).



Figura 3.8.9. Electrovàlvula per terra radiant de Jung.

- Si el sistema de control és mitjançant splits es poden col·locar variadors de velocitat i controlar la velocitat del ventilador de cada aparell, o bé d'un conjunt d'aparells, i assignar diferents velocitats per diferents esdeveniments captats pels sensors.
- En molts edificis, tenir en conte els períodes en què està desocupat, els quals la temperatura s'ha de mantenir a uns nivells de manteniment que permetin la reposició de la temperatura de confort de forma ràpida i econòmica.
- Posar sensors de temperatura interior i exteriors, de tal forma que indiquin si el sistema general de climatització ha d'estar encès o apagat, en el cas que la temperatura exterior sigui més agradable que la interior parar la climatització, abatre les finestres, si aquestes ho permeten i obrir les lames de les persianes.

- En cas d'obertura de finestres parar el sistema de climatització, funció que s'aconsegueix posant detectors magnètics a les finestres, que detectin quan les finestres estan obertes o tancades, tots els contactes magnètics d'una mateixa habitació s'han de coordinar de forma que emetin un senyal que pari la climatització de l'habitació. En cas d'un edifici amb ventilació interior, hi ha la possibilitat de bloquejar les finestres, de forma que quedin tancades quan la climatització funcioni i deixar que es puguin obrir en cas que aquesta estigui parada.
- Depenent del sistema de climatització, aconseguir que en connectar els equips no ho facin tots a la vegada, és a dir posar uns petits retards a diferents grups de components per tal d'evitar el pic de consum a l'encesa.
- Es poden posar racionalitzant-los de consum, de tal forma que si el consum es dispara, la climatització disminueixi una mica en els llocs on sigui menys necessària i aquest comportament es vagi alternant en diferents sales.



Figura 3.8.10. Termòstat de Jung

Tots aquests punts es poden aplicar de manera diferent depenent de l'edifici: treball que s'hi realitza, ocupació, tipus d'edifici, etc.

Aplicant el control EIB a un sistema de climatització s'obté:

- Estalvi: mitjançant la combinació del sistema de climatització amb l'aprofitament de la llum solar a través d'un control adequat de les persianes. La climatització s'encén quan és necessària i no quan es creu que ho és. Els tendals poden baixar quan el sol entri directe a l'estiu i així l'habitació no s'escalfarà tant, la temperatura exterior pot ser més agradable que d'interior i els equips no es connectaran, si les finestres s'abaten i les lames s'obren els equips es paren, i per tant els equips no hauran de funcionar en molts casos, i en altres casos funcionaran, però a molta menys potència. Moltes vegades es dona el cas que s'obren les finestres per excés de calor i la climatització es perd tota per les finestres, amb el sistema EIB aquest consum innecessari de potència s'evitarà si es controla l'obertura de finestres.
- Confort: obtenint les condicions òptimes de temperatura, el que afavoreix el benestar del personal de l'edifici, unes condicions de calor o fred excessiu porten a malestar (mal de cap, cansament, etc.), i disminueixen el rendiment del personal.

- Seguretat: amb la desconexió automàtica quan l'edifici no és utilitzat per un llarg període. Desconnectant la climatització si aquesta és per aire en cas que un sensor EIB detecti un incendi a qualsevol part de l'edifici, l'aire de la climatització pot estendre el foc de manera preocupant.
- Flexibilitat: en cas de canviar la utilització d'un recinte, canvien les condicions de climatització, però el sistema es pot reparametritzar en qualsevol moment, reprogramant els components de bus tantes vegades com sigui necessari per adaptar-se a les noves condicions.
- Control central: en cas necessari i depenent del tipus d'edifici (sobretot en cas de múltiples usuaris d'un mateix recinte), el control de la climatització es pot portar a terme centralment, pot connectar-se i desconnectar-se per cada zona o en la totalitat de l'edifici, pot graduar-se al nivell òptim o pot visualitzar-ne en un ordinador per tal de dur un control estricte.

SEGURETAT I ALARMES :

El sistema d'alarma pot controlar l'estat de les portes i les finestres usant contactes magnètics (porta oberta / porta tancada o finestra oberta / finestra tancada), com el de la figura 3.8.11, es poden instal·lar detectors de moviment que detectin presència i en cas de detectar-la que actuïn sobre sirenes, s'enviïn missatges de control a través del mòdul telefònic a telèfons determinats (centrals d'alarmes, telèfons particulars, o on sigui necessari),...

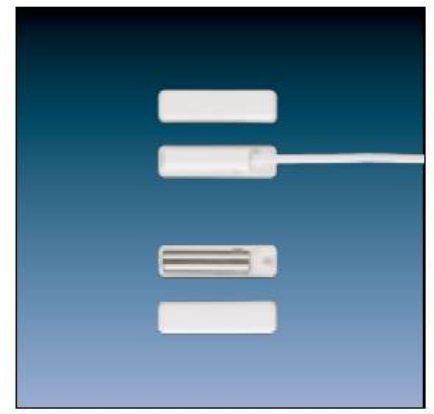


Figura 3.8.11. Contactes magnètics EIB de JUNG

També es pot encendre la il·luminació intentant provocar pànic a l'intrús: encendre un grup de llums, apagar-les i encendre'n unes altres de diferents plantes perquè es pensi que hi ha més d'una persona a l'edifici, pujar o baixar totes les persianes de l'edifici o una part a la vegada, etc.

Però moltes vegades, sobretot en edificis grans, s'usen sistemes convencionals d'alarmes del mercat, ja que el sistema d'alarmes EIB no està homologat. En aquests casos els senyals de sortida d'aquests sistemes convencionals (gairebé tots aquests sistemes tenen contactes a relè), s'usen també pel sistema EIB, és a dir, si el sistema d'alarma detecta intrusió s'enviarà un senyal que serà captada per la central d'alarma, però alhora el sistema EIB l'utilitzarà per encendre la il·luminació gradualment (o tota una zona a la vegada) o per enviar missatges telefònics, com s'ha explicat en els paràgrafs anteriors.

Hi ha components EIB que permeten emetre frases concretes gravades pel propi usuari com per exemple: 'algú ha entrat per la finestra del menjador' o 'algú a obert la porta d'entrada'.

Si s'instal·la una central del sistema EIB, des d'aquesta també es podrà visualitzar el sistema d'alarma.

SIMULACIO DE PRESENCIA :

El sistema EIB permet realitzar simulació de presència en cas que l'usuari de l'habitatge o edifici estigui absent. Per exemple, es poden connectar un grup de llums aleatòriament, pujar i baixar persianes, engegar

la ràdio,... La seqüència pot variar si s'ha d'estar molts dies fora per tal d'aconseguir una millor simulació.

Aquesta pot ser una forma d'evitar que els lladres intentin entrar a la casa o edifici, ja que creuran que hi ha gent a d'interior.

En cas que es detecti que algú ha entrat a l'edifici, es pot provocar que les llums es connectin, les persianes pugin i es produeixin una sèrie d'esdeveniments que provoquin pànic a l'intrus, de tal manera que es pensi que l'edifici està ocupat.

CONTROL D'INCENDIS :

El control d'incendis es pot realitzar amb components EIB o de forma independent. Els components EIB per detecció d'incendis, permeten avisar i distingir entre alarma de fum o alarma de calor, ajustar els valors pels quals s'ha de disparar l'alarma, fer reset dels detectors un a un o en conjunt, es pot detectar si cal un manteniment de l'aparell en cas d'estar brut,... El detector d'incendis també es pot utilitzar com a termòstat ja que permet llegir la temperatura ambient. Tots els paràmetres del detector es poden visualitzar des d'altres components EIB (displays, leds, PC, sirenes, enviar alarma amb el telèfon,...).

Si el sistema d'incendis s'instal·la de forma independent al sistema EIB complint les normes específiques del sector, es pot fer que quan es detecti un incendi la central d'incendis que s'haurà instal·lat rebí un senyal i a la vegada també es pot usar aquest per realitzar funcions en el sistema EIB.

Per exemple, si es detecta un incendi es poden realitzar les següents funcions:

- Enviar un missatge via telèfon, avisant de l'esdeveniment.
- Es poden bloquejar les persianes a la seva posició superior per evitar que les finestres quedin bloquejades, i així no quedarà el pas obstruït en cas que sigui necessari que la gent surti per les finestres o que els bombers accedeixin a d'interior de l'edifici a través de les finestres.
- Es pot connectar la il·luminació (si encara funciona) indicant les sortides, il·luminació dels passadissos, il·luminació dels vestíbuls, il·luminació exterior,

Si s'ha instal·lat una central per visualitzar del sistema EIB en el mateix esquema que es visualitzen les altres aplicacions com la il·luminació, persianes, climatització, etc. es pot veure si hi ha alarma d'incendi.

CONTROL D'ACCESSOS :

El sistema bus EIB té aparells per fer el control d'accessos als edificis, actualment hi ha dues empreses que comercialitzen equips EIB per fer aquest control.

L'objectiu és poder controlar les persones que accedeixen a l'edifici.

CONTROL DE FUITES :

Mitjançant el sistema EIB es poden controlar fugues de gasos, d'aigua, etc. El sistema té components específics EIB per controlar fugues, però també es poden utilitzar sensors convencionals connectats a entrades binàries EIB, aquestes permeten la comunicació de sensors convencionals del mercat amb el sistema EIB, capten els senyals i els transformen en llenguatge bus per poder transmetre la informació als actuadors.

Per exemple, una de les funcions que es pot realitzar, és utilitzar un sensor detector de fugues d'aigua convencional i connectar-lo a una entrada binària del sistema, per tal que converteixi el senyal que envia el component convencional a un telegrama de bus, i fer que aquest senyal s'utilitzi en el sistema de

control EIB perquè els actuadors corresponents puguin realitzar les funcions convenients, com per exemple: tancar vàlvules d'aigua, de gas o del que sigui la fuga, i també es pot usar el telegrama per donar una alarma que pot ser visual, acústica, o també es pot programar per què quan es detecti una fuga s'envii un senyal d'avís (alarma) via telèfon a uns números programats prèviament.

A més si s'ha instal·lat un ordinador central en el sistema o un panel de control, aquesta fuga es pot visualitzar de forma gràfica per tal que l'encarregat la pugui detectar fàcilment mirant la pantalla o el panel.

CONTROL DE FUMS :

Per exemple, una de les funcions que es pot voler controlar en un pàrquing són els fums que emeten els cotxes. Mitjançant detectors de monòxid de carboni convencionals situats estratègicament en els pàrquings es poden controlar el nivell de fums.

El sensor podrà anar connectat a una entrada binària EIB i en cas que el nivell sobrepassi un límit preestablert podrà activar-ne una o varies alarmes (acústica, visual, telefònica, etc.).

Des de la central es podrà detectar l'alarma.

CONTROL DE VENTILACIO :

Tant la ventilació dels lavabos, com la ventilació dels garatges de cotxes, com la ventilació general dels edificis pot controlar-se mitjançant el bus EIB.

Pels lavabos la ventilació anirà depenent de si es connecta la il·luminació (pot activar-me la ventilació després d'un cert retard d'encendre's la llum i apagar-se després d'un retard), com que tot està connectat al mateix bus no hi ha problemes d'integració.

La ventilació dels garatges pot anar relacionada amb la quantitat de fums que s'hi detecti.

CONTROL DE POTENCIA CONSUMIDA :

En un sistema EIB es poden integrar components de control de potència, es pot controlar la potència total consumida en una zona, en una planta, en tot l'edifici, etc. D'aquesta forma es pot portar un control estricte de la despesa en cada instant.

Hi ha fabricants dins l'associació EIB que fan components per tal de realitzar control de potència. Aquests components poden realitzar diverses funcions, per exemple, depenent del consum de les línies els components elegits mitjançant programació es desconnectaran automàticament amb unes prioritats, durant el temps necessari, i no es connectaran fins que s'hagi tornat a estabilitzar el consum, i hagi passat un cert temps mínim, per evitar connexions i desconnexions molt continuades, el què podria provocar el deteriorament dels components consumidors. Tots aquests paràmetres i altres són configurables mitjançant software, o alguns des dels propis components.

Però també poden integrar-se components convencionals del mercat, i transformar les dades en senyals de bus per poder visualitzar-les des d'una central conjuntament amb la resta del sistema, o poder actuar sobre consumidors depenent del consum, d'aquesta manera es pot portar el control del consum de potència.

També mitjançant el sistema EIB es pot controlar la intensitat consumida de les línies, el cos de la instal·lació, la tensió de xarxa

CONTROL DE LES ZONES DE REG :

Amb el sistema de control EIB també es poden controlar mitjançant el mateix bus que controla totes les altres funcions el reg de diferents zones enjardinades. Es pot programar el sistema per què el reg s'acciioni de forma automàtica o bé manualment.

Automàticament, normalment el reg es controla de tal manera que les electrovàlvules que permeten la sortida d'aigua s'obrin depenent d'unes hores concretes i a vegades també depenent d'uns dies concrets (s'usa un programador horari EIB), i a més també és molt important tenir sensors d'humitat que detectin si cal o no cal regar (s'usen sondes d'humitat convencionals del mercat i es connecten a una entrada binària EIB que els permetrà comunicar-se amb el sistema).

També es pot introduir en el sistema de control un component que permeti l'accionament manual del reg, per exemple un pulsador que en prémer-lo obri les vàlvules i a partir d'aquí es pot programar el sistema per què es mantinguin obertes durant un període de temps predeterminat, o que es tanquin també manualment quan es torni a prémer el pulsador.

El sistema de reg també es pot controlar manualment des d'una de les centrals del sistema (un ordinador, o un panel de control, ...).

Capítol 3. Estudi de solucions a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú – EPSEVG.

En aquest apartat estudiarem el nostre cas en particular, realitzant un estudi real per ser aplicat a la UPC-EPSEVG.

Per realitzar el projecte seguirem els següent passos :

- Estudi de l'estat actual de les instal·lacions.
- Càlcul del consum actual.
- Solucions en matèria d'il·luminació.
- Solucions en matèria de domòtica.
- Càlcul de Resultats.
- Resum.

L'edifici principal esta distribuït en :

- Planta 0.
- Planta 1.
- Planta 2.
- Planta 3.
- Soterrani.

On cada planta esta distribuïda segons els usos necessaris, així doncs ens podem travar amb els següents usos :

- D – Despatx.
- L- Laboratori.
- A- Aula.
- I- Aula d'informàtica.
- Sales Tècniques o magatzems.
- Banys.
- Bar - Cafeteria.

L'edifici està aïllat pels quatre costats i disposa d'un pati interior, per tant li entra llum natural per tots els costats.

Podem veure la seva distribució segon plànols en l'Annex I.

Esquema de l'estudi :

En la realització d'aquest estudi s'han considerat com a variables a estudiar :

- Sistema d'il·luminació general del edifici.

No s'han considerat estalvis deguts a altres sistemes que podrien estar instal·lats i gestionats també pel sistema Instabus EIB/KNX.

Així doncs s'han realitzat una sèrie de consideracions bàsiques a fi de simplificar el càlcul. Son :

- Període de utilització definit.
- Caps de setmana i festius no comptabilitzats.

- En totes les sales hi ha personal o estudiants a les hores establertes.
- Tots els despatxos estan ocupats.
- S'han comptabilitzat el consum únicament dels equips interiors.
- Percentatges d'utilització suposats.

L'estudi ha seguit els següents passos :

1. IL·LUMINACIÓ : Introducció de Balestres electrònics i/o regulables.
2. IL·LUMINACIÓ : Activació/Desactivació de la il·luminació per detecció de presència en lluminàries centrals.
3. IL·LUMINACIÓ : Regulació de la il·luminació per sensor de lluminositat en lluminàries laterals.
4. IL·LUMINACIÓ : Gestió global de mitjançant EIB/KNX.

3.2 Càlcul del consum actual.

Un cop hem realitzat la visita hem obtingut el següent resultat actuals :

Taula 4.2.1. Valors consuma actuals.

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA	CONSUM MITJA MES	TOTAL
		Sense SG	Sense SG	
HIVERN	Pla (Kwh)	13.364,14	12.984,65	20.304,67
	Punta (Kwh)	7.282,20	5.993,69	
	Vall (Kwh)	1.437,28	1.326,33	
ESTIU	Pla (Kwh)	12.605,16		
	Punta (Kwh)	4.705,19		
	Vall (Kwh)	1.215,38		

En la següent taula 4.2.1 tenim el consum mitja actual durant hivern i l'estiu.

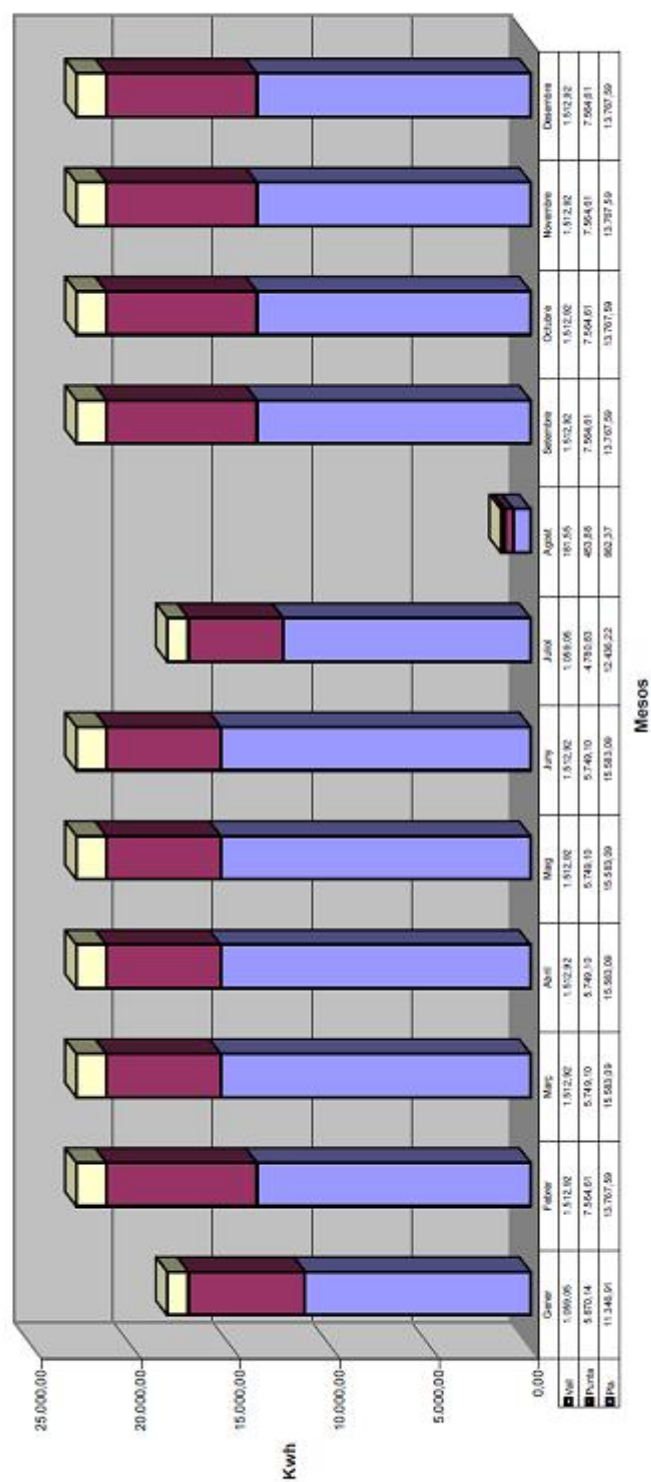
El consum mitja de tot l'any , sumen pla, punta i vall, es de **20.304,67 Kwh**.

CONSUM ACTUAL ANUAL	
TOTAL DE	243.656,03 Kwh

En la gràfica següent, gràfica 4.2.1, obtenim el consum mensual.

Aquest gràfica surt de les lluminàries actuals que tenim i el temps d'ús, segons hores i dies. Observem que en els mesos de Gener i Agost hi ha una davallada del consum degut al període de vacances, i el restant de mesos pràcticament es manté constant.

Consum Mensual



Gràfica 4.2.1. Consum mensual actual.

Resultat obtinguts: Càlculs.

Per obtindria aquest valor primer hem realitzat un estudi de l'estat actual de la instal·lació, on hem obtingut els següents resultats :

- Total consum actual per plantes :

Taula 4.2.2. Taula consums actuals per plantes

PLANTA	TOTES
ZONA:	TOTES
CONSUM ACTUAL	
205.465,24 Wh	Wh

JUSTIFICACIÓ :

EQUIPS :

EQUIPS ACTUAL :	
ZONA	TOTAL ZONA
PL SOTAN	1.964,58 Wh
PL. BAIXA	82.879,66 Wh
PL. PRIME RA	101.914,14 Wh
PL. SEGONA	15.272,52 Wh
PL. TERCERA	3.434,34 Wh
TOTAL	205.465,24 Wh

Aquests valors s'han obtingut aparti de l'estudi realitzar segons el tipus de lluminària existent en la Universitat i la seva ubicació.

Hem obtingut un total de 54 tipus diferents de lluminàries segons les necessitats, les quals estan distribuïdes de la següent manera :

4.2.1 Tipus de lluminàries :

En la següent taula 4.2.3. tenim el tipus de lluminàries que hi ha actualment.

Taula 4.2.3. Tipus lluminàries actuals

TIPUS LLUMINÀRIA	UNITATS
MAGNÈTICA	34
ELECTRÒNICA	14
HALÒGENA	3
INCANDESCENT	1
LUCERNARI	2
TOTAL	54

Distribuïdes segons la taula 4.2.4 :

Taula 4.2.4. Distribució lluminàries actuals.

TIPUS LLUMINÀRIA	TOTAL UNITATS
MAGNÈTICA	990
ELECTRÒNICA	522
HALÒGENA	62
INCANDESCENT	15
TOTAL	1589

SITUACIÓ LLUMINÀRIA	TOTAL UNITATS
LATERALS	947
CENTRALS	642
TOTAL	1589

Tenim un total de 1589 lluminàries en tot el centre , on distingim 947 en zones laterals (pròxims a les finestres) i 642 en zones centrals.

Aquest valors ens serviran a l'hora de realitzar l'estudi de la domòtica per regular les lluminàries segons la situació i el seu aprofitament amb la llum natural.

4.2.2 Fitxes de cada lluminària :

En les següents taula 4.2.5 ,tenim el tipus de lluminàries, amb els seus consum, on les hem nombrat cada una amb un tipus.

Taula 4.2.5. Característiques Il·luminàries actuals.



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	POL/BLM 336 PL AF		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	3	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	96	12	108

TIPUS A

POL / BLM. PLF






FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	POL/BLM 336 PL AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA		3	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	108	137,45	245,45

TIPUS B






FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	DW 226E		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA		2	26W
ZONES:	HALL		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			54

TIPUS C

DIFFUSOR OPAL





FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	LESN 236		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36W
ZONES:	L-014		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	64	8	72

TIPUS D



FABRICANT:			
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS E



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC 158 / AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	3	58W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	174	221,45	395,45

TIPUS F



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC 158 / AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS G






FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R - 158		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	L013		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82


TIPUS H





FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA-RESP-158/AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	L015		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS I





FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	LESN 136		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	36W
ZONES:	L012	L016	
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	32	4,5	36,5

TIPUS J



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	DW 113AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	1	13	
ZONES:	BANYS H/D		
HORARI:	NO	PRESENCIA	SI
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			18,5

TIPUS K




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	1	18W	1
			58W
ZONES:	BANYS H/D		
HORARI:	NO	PRESENCIA	NO
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	76	96,72	172,72

TIPUS L




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC 158 / AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	1	18	5
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	308	392	700

TIPUS M

FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	36W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	36	45,82	81,82

TIPUS N



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	18W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	18	22,91	40,91

TIPUS O



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	DW 218AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	2	18	
ZONES:	L017		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			50,6

TIPUS P



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:	BANYS H/D		
HORARI:	NO	PRESENCIA	
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	116	147,64	263,64

TIPUS Q



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	DW 226AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	2	26	
ZONES:	E002		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			73,6

TIPUS R



FABRICANT:	SEAE		
MODEL:	ZOOM II		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	HALOGENUR	1	70W
ZONES:	BAR		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			83

TIPUS S



FABRICANT:	SEAE		
MODEL:	FTON /S 226		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	2	26	
ZONES:	BAR		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			73,6

TIPUS T



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R-158		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS U




FABRICANT:	SEAE		
MODEL:	VEGA 7RBT/E		
TIPUS REACTÀNCIA	HALÒGENA		
LLUMINÀRIA	1	50	
ZONES:			
HORARI:	NO	PRESENCIA	SI
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			50

TIPUS V



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	LESN 158		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	EXTERIOR		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	50	6	56

TIPUS W



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	ELECTRÒNICA		
TIPUS REACTÀNCIA	LESN 258		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:	EXTERIOR		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	100	11	111

TIPUS Y




FABRICANT:	SEAE		
MODEL:	REB 158		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	AUDITORI		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS Z






FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 158		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	9	58W
ZONES:	AUDITORI		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	522	783	1305

TIPUS AA






FABRICANT:	BOMBETES DE 150W		
MODEL:	INCANDESCENT		
TIPUS REACTÀNCIA	INCANDESCENT		
LLUMINÀRIA	1	100	
ZONES:	AUDITORI		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			100

TIPUS AB

FABRICANT:	TROLL		
MODEL:	HALO DE 150W		
TIPUS REACTÀNCIA	HALÒGENA		
LLUMINÀRIA	1	150	
ZONES:	AUDITORI		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			150

TIPUS AC

FABRICANT:	LAMP		
MODEL:	EXTRAPLANA 78.02.31.0		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	72	91,64	163,64

TIPUS AD




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 236		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	72	91,94	163,94

TIPUS AE / AJ



FABRICANT: SEAE

MODEL: LC/ENBLS TA

TIPUS REACTÀNCIA: ELECTRÒNICA


LLUMINÀRIA	12	58	11	18
ZONES:	PASS PL 2	PASS 1PL		
HORARI:	NO			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL	
	776	99	875	

TIPUS AF

50
5,5
16
3

LC/ENBLS TA






FABRICANT: IMPELEC

MODEL: POL/BLM 336 PL AF

TIPUS REACTÀNCIA: ELECTRÒNICA

LLUMINÀRIA	FL T8	3	36W
ZONES:	A28	A27	A26
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	96	12	108

TIPUS AG





FABRICANT: IMPELEC

MODEL: CA/RFC 158 / AF

TIPUS REACTÀNCIA: ELECTRÒNICA

LLUMINÀRIA	FL T8	3	58W
ZONES:	A28	A27	A26
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	150	17	167

TIPUS AH








FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC 158 / AF		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:	A23	A21	
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	100	11	111

TIPUS AI





FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	EXTRAPLANA 78.02.32.0		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	116	147,64	263,64

TIPUS AK

FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	DW 213AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	2	13	
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			28,1

TIPUS AL



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	HALO DE 50		
TIPUS REACTÀNCIA	HALÒGENA		
LLUMINÀRIA	1	50	
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			50

TIPUS AM



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	18W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	18	22,91	40,91

TIPUS AN



FABRICANT:	INDELEC		
MODEL:	CA/RFC 236 / AF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTIC		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	72	91,64	163,64

TIPUS AO



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC /AC		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	3	58W	1 18W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	192	244,36	436,36

TIPUS AP




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC 258 /AC		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:	PASS		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	116	147,64	263,64

TIPUS AQ




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA RF		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	1	58	2 18
ZONES:	BANYS H/D		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	94	119,63	213,63

TIPUS AR



LC/ENBLS TA

FABRICANT:	SEAE			
MODEL:	LC/ENBLS TA			
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA			
LLUMINÀRIA	13	58	10	36
ZONES:	PASS 4 PL 1		1	18
HORARI:	SI			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL	
	970	118	1088	

TIPUS AS

HORARI	UNITATS	FL T8	TOTAL
8:00 A 14:00	13	58	728 W
14:00 A 21:00	10	36	360 W

LC/ENBLS TA



FABRICANT:	IMPELEC			
MODEL:				
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA			
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36W	
ZONES:	D-151			
HORARI:				
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL	
	64	8	72	

TIPUS AT

FABRICANT:	IMPELEC					
MODEL:						
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNIC					
LLUMINÀRIA	2	58				
ZONES:	L-101					
HORARI:						
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL			
	100	11	111			
TIPUS AU						



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	72	91,64	163,64

TIPUS AW



FABRICANT:	SEAE		
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	22	58	1
ZONES:	PASS 5 PL 1		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	1122	135,5	1257,5

TIPUS AY

HORARI	UNITATS	FL T8	TOTAL
8:00 A 14:00	11	58	616 W
14:00 A 21:00	12	58/36	652 W


LC/ENBLS TA



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:			
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:	L-106		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	100	11	111

TIPUS AZ





FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	RA/VB 158/AF		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	L-107		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	50	6	56

TIPUS AAA



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 158		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS AAB



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 136		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	36	45,82	81,82

TIPUS AAC






FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	CA/RFC 136 / AF		
TIPUS REACTÀNCIA	ELECTRÒNICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	3	36W
ZONES:	AULA MASTER		
HORARI:	NO	PRESENCIA	NO
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	96	12	108

TIPUS AAD




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 136		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	36W
ZONES:			
HORARI:	NO	PRESENCIA	NO
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	36	45,82	81,82

TIPUS AAE

FABRICANT:	TROLL		
MODEL:	706		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	1	36W	
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	36	45,82	81,82

TIPUS AAF



FABRICANT:				
MODEL:	LUCERNARI			
TIPUS REACTÀNCIA				
LLUMINÀRIA				
ZONES:				
HORARI:				

LU 1



FABRICANT:				
MODEL:	LUCERNARI			
TIPUS REACTÀNCIA				
LLUMINÀRIA				
ZONES:				
HORARI:				

LU 2

4.2.3 Taula Resum de Il·luminàries :

I Finalment tenim un quadre indexat segon la quantitat de FL que disposa cada lluminària, el tipus de lluminària i per les zones, segons taula 4.2.6

Taula 4.2.6. Taula resum tipus Il·luminàries actuals.

TAULA RESUM PER TIPUS DE LLUMINÀRIA SEGONS L'ÚS :

TIPUS LLUMINÀRIA	MAGNÈTICA	ELECTRÒNICA	HALÒGENA	INCANDESCENT	CONSUM UNITARI	UNITATS EN ZONES D	UNITATS EN ZONES L - A - I	UNITATS EN ZONES COMUNS - PASS	UNITATS EN ALTRES - SALES	UNITATS EN BANY	TOTAL UNITATS	TOTAL CONSUM
TIPUS A		3X36			108,00 W	44					44	4752,00 W
TIPUS B	1X16				245,45 W	226	179	32	3		440	107598,00 W
TIPUS C	2X26				54,00 W	90	19	71			180	9720,00 W
TIPUS D	2X36				72,00 W	1	60				61	4392,00 W
TIPUS E	1X58				131,82 W			54			54	7118,28 W
TIPUS F	3X58				395,45 W			1			1	395,45 W
TIPUS G	1X58				131,82 W			9			9	1186,38 W
TIPUS H	1X58				131,82 W		4		1		5	659,10 W
TIPUS I	1X58				131,82 W		24				24	3163,68 W
TIPUS J	1X36				36,50 W		38				38	657,00 W
TIPUS K	1X13				18,50 W					68	68	1258,00 W
TIPUS L	1X18 + 1X58				172,72 W					5	5	863,60 W
TIPUS M	1X18 + 5X58				700,00 W			3			3	2100,00 W
TIPUS N	1X36				81,82 W			34	2		36	2945,52 W
TIPUS O	1X18				40,91 W			1			1	40,91 W
TIPUS P	2X18				50,60 W	2	11				13	657,80 W
TIPUS Q	2X58				263,64 W					1	1	263,64 W
TIPUS R	2X26				73,60 W	9	1	46	2		58	4288,80 W
TIPUS S	2X26		1X70		83,00 W			12			12	996,00 W
TIPUS T	2X26				73,60 W			34			34	2502,40 W
TIPUS U	1X58				131,82 W	14		1	10		25	3295,50 W
TIPUS V			1X50		50,00 W					14	14	700,00 W
TIPUS W	1X58				56,00 W			28			28	1568,00 W
TIPUS Y	2X58				111,00 W			7			7	777,00 W
TIPUS Z	1X58				131,82 W				12		12	1581,84 W
TIPUS AA	9X58				1305,00 W				1		1	1305,00 W
TIPUS AB				1X100	100,00 W				15		15	1500,00 W
TIPUS AC			1X150		150,00 W			6	16		22	3300,00 W
TIPUS AD	2X36				163,64 W	21	9	11			44	7200,16 W
TIPUS AE / AJ	2X36				163,64 W	2					2	327,28 W
TIPUS AI	2X36				163,64 W	3	5		11		19	3109,16 W
TIPUS AF	2X58 + 1X18				875,00 W			1			1	875,00 W
TIPUS AG	3X36				108,00 W		54				54	5832,00 W
TIPUS AH	3X58				167,00 W		6				6	1002,00 W
TIPUS AI	2X58				111,00 W		2				2	222,00 W
TIPUS AK	2X58				263,64 W	1		16	1		18	4745,52 W
TIPUS AL	2X13				37,00 W				37		37	1369,00 W
TIPUS AM			1X50		50,00 W			6	8		14	700,00 W
TIPUS AN	1X18				40,91 W						2	81,82 W
TIPUS AO	2X36				163,64 W			8			8	1309,12 W
TIPUS AP	3X58 + 1X18				436,36 W			1			1	436,36 W
TIPUS AQ	2X58				263,64 W			1			1	263,64 W
TIPUS AR	1X58 + 2X18				213,63 W					2	2	427,26 W
TIPUS AS	1X58 + 10X36				1088,00 W			1			1	1088,00 W
TIPUS AT	2X36				72,00 W	4			2		6	432,00 W
TIPUS AU	2X58				111,00 W						0	0,00 W
TIPUS AV					163,64 W				2		2	327,28 W
TIPUS AW	2X58 + 1X36				1257,50 W			1			1	1257,50 W
TIPUS AX	2X58				111,00 W		64				64	7104,00 W
TIPUS AAA	1X58				56,00 W		30	19			49	2744,00 W
TIPUS AAB	1X58				131,82 W				1		1	131,82 W
TIPUS AAC	1X36				81,82 W	19			1		20	1636,40 W
TIPUS AAD	3X36				108,00 W		1				1	108,00 W
TIPUS AAE	1X36				81,82 W	24			14		42	3436,44 W
TIPUS AAF	1X36				81,82 W						0	0,00 W
TOTAL						460	487	410	142	90	1580	216131,66 W

Taula 4.2.7. Resum segons tipus lluminària – quantitats – zona.

TAULA RESUM PER TIPUS DE LLUMINÀRIA SEGONS QUANTITAT DE FL I L'ÚS :

TIPUS LLUMINÀRIA	MAGNÈTICA	ELECTRÒNICA	HALÒGENA	INCANDESCENT	CONSUM UNITARI	UNITATS EN ZONES D.	UNITATS EN ZONES L - A-I	UNITATS EN ZONES COMUNS - PASS	UNITATS EN ALTRES - SALES	UNITATS EN BANY	TOTAL UNITATS	TOTAL CONSUM
DW	1X13				18,50 W					68	68	1258,00 W
FL18	1X18				40,91 W			3				122,73 W
FL18	1X36				81,82 W	43		38	17		98	8018,36 W
FL18	1X58				131,82 W	14	28	64	24		130	17136,60 W
DW	2X13				37,00 W				37		37	1369,00 W
DW	2X18				50,60 W	2	11				13	657,80 W
DW	2X36				73,60 W	9	1	80	2		92	6771,20 W
FL18	2X36				163,64 W	26	14	19	16		75	12273,00 W
FL18	2X58				263,64 W	1	17		1	1	20	5272,80 W
FL18	3X36				245,45 W	226	179	32	3		440	107998,00 W
FL18	3X58				395,45 W			1			1	395,45 W
FL18	3X58				1305,00 W				1		1	1305,00 W
FL18	3X58 + 1X18				436,36 W			1			1	436,36 W
FL18	1X58 + 2X18				213,63 W					2	2	427,26 W
FL18	1X18 + 5X58				700,00 W			3			3	2100,00 W
FL18	1X18 + 1X58				172,72 W					5	5	863,60 W
FL18	12X58 + 11X18				875,00 W			1			1	875,00 W
FL18	1X36				36,50 W		18				18	657,00 W
FL18	1X58				56,00 W		30	47			77	4312,00 W
DW	2X26				54,00 W	90	19	71			180	9720,00 W
FL18	2X36				72,00 W	5	60		2		67	4824,00 W
FL18	2X58				111,00 W		66	7			73	8103,00 W
FL18	3X36				108,00 W	44	55				99	10692,00 W
FL18	3X58				167,00 W		6				6	1002,00 W
FL18	22X58 + 1X36				1257,50 W			1			1	1257,50 W
FL18	13X58 + 10X36				1088,00 W			1			1	1088,00 W
HL		1X50			50,00 W			6	8	14	28	1400,00 W
HL		1X70			83,00 W			12			12	996,00 W
HL		1X150			150,00 W			6	36		22	3300,00 W
IN				1X100	100,00 W				15		15	1500,00 W
TOTAL						460	487	410	142	90	1589	216131,66 W

Observem que tenim una potència total actual de 216.131,66 w, que segons el valor anterior, en LA TAULA 4.2.2 es de 205.465,24 Kw, la diferencia es degut a que el càlcul de totes les plantes s'ha tingut en compte els sensors de presència.

Total Potència equips actuals:	216,13 Kwh
--------------------------------	------------

4.2.4 Fitxes de valors de cada zona :

En l'Annex II tenim els valors de cada zona, segons el tipus de lluminària.

4.2.5 Justificació dels valors obtinguts :

Els consums de cada lluminària s'han obtingut de la taula 4.2.8 següent, valors donats pels fabricants :

Taula 4.2.8 Valors de les lluminàries.

REACTÀNCIA MAGNÈTICA FL T8			
LLUMINÀRIES	LÀMPADA	REACTÀNCIA COS ϕ	TOTAL
1 X 18	18,00 W	0,44	40,91 W
1 X 36	36,00 W	0,44	81,82 W
1 X 58	58,00 W	0,44	131,82 W
2 X 18	36,00 W	0,44	81,82 W
2 X 36	72,00 W	0,44	163,64 W
2 X 58	116,00 W	0,44	263,64 W
3 X 18	54,00 W	0,44	122,73 W
3 X 36	108,00 W	0,44	245,45 W
4 X 18	72,00 W	0,44	163,64 W

REACTÀNCIA ELECTRÒNICA FL T8			
LLUMINÀRIES	LÀMPADA	REACTÀNCIA	TOTAL
1 X 18	16,00 W	3,00 W	19,00 W
1 X 36	32,00 W	4,50 W	36,50 W
1 X 58	50,00 W	6,00 W	56,00 W
2 X 18	32,00 W	6,00 W	38,00 W
2 X 36	64,00 W	8,00 W	72,00 W
2 X 58	100,00 W	11,00 W	111,00 W
3 X 18	48,00 W	10,00 W	58,00 W
4 X 18	64,00 W	10,00 W	74,00 W

REACTÀNCIA MAGNÈTICA DW BAIX CONSUM			
LLUMINÀRIES			TOTAL
1 X 13			18,50 W
2 X 13			37,00 W
1 X 18			25,30 W
2 X 18			50,60 W
1 X 26			36,80 W
2 X 26			73,60 W

REACTÀNCIA ELECTRÒNICA DW BAIX CONSUM			
LLUMINÀRIES			TOTAL
1 X 13			13,68 W
2 X 14			29,40 W
1 X 18			21,00 W
2 X 18			38,00 W
1 X 26			26,00 W
2 X 26			54,00 W
2X13			29,00 W

REACTÀNCIA MAGNÈTICA DW HALÒGENA			
LLUMINÀRIES			TOTAL
1 X 35			47,00 W
2 X 70			85,00 W
1 X 150			163,00 W

REACTÀNCIA ELECTRÒNICA DW HALÒGENA			
LLUMINÀRIES			TOTAL
1 X 35			42,00 W
1 X 70			78,50 W
1 X 150			157,00 W

4.2.6 Taula horaris i utilització de les diferents zones :

En les següents taules 4.2.9 i 4.2.10 tenim el % d'us de cada zona així com els horaris que hem aplicat.

Taula 4.2.9. Horaris de la universitat i % d'ocupació.

TAULA HORARIS FUNCIONAMENT	
HORARI CLASSES	DE 8:00 A 21:00
TOTAL HORES	13H
TOTAL H SETMANA	65H
HORARI OFICINES	DE 9:00 A 14:00 - I DE 16:00 A 19:00
TOTAL HORES	8H
TOTAL H SETMANA	40H

HORARIS AULES I LABORATORIS		
ZONA	HORES SETMANA DE DLL A DV	GRAU D'OCUPACIÓ (65h) %
VG1	65,00	100%
L-01	22,00	34%
L-03	6,00	9%
L-04	35,00	54%
L-05	12,00	18%
L-06	22,00	34%
L-07	6,00	9%
L-09	6,00	9%
L-010	8,00	12%
L-014	34,00	52%
L-015	9,00	14%
L-101	12,00	18%
L-102	8,00	12%
L-103	23,00	35%
L-105	19,00	29%
L-106	10,00	15%
L-109	32,00	49%
L-110	15,00	23%
L-102	8,00	12%
L-103	33,00	51%
L-105	49,00	75%
A-22	40,00	62%
A-23	42,00	65%
A-24	32,00	49%
A-25	60,00	92%
A-26	43,00	66%
A-27	42,00	65%
A-28	40,00	62%
MITJA D'US		42%

Taula 4.2.10. El % d'ocupació.

GRA D'OCUPACIÓ SEGONS US I HORARI									
ZONA	6 a 8	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	16 a 18	18 a 20	20 a 22	22 a 6
D	30%	50%	90%	90%	90%	90%	100%	100%	10%
L-A-I	20%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	100%	10%
D-A	20%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	100%	10%
MITJA	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%

Degut a que en la Universitat conviuen diferents activitats, es a dir activitats lectives com administratives, es considera :

1. En despatxos administratius es considera un us màxim del 90% i del 100%.
2. En despatxos administratius s'observa que horaris de migdia es queden les llums enceses.
3. En aules i laboratoris es realitza una mitja d'us segons l'horari de classe.
4. En despatxos del professorat s'ha considerat que si està en classe no està en el despatx, per tant el valor surt de la diferencia entre el % d'us de les aules i laboratoris.
5. S'ha considerat l'horari de 20:00 a 22:00 h per realitzar la neteja del centre, amb un grau d'us del 100%.
6. Es considera el calendari acadèmic segons taula 4.2.11.

Taula 4.2.11. Calendari acadèmic

CALENDARI ACADÈMIC UPC Q1		
HORARI GENERAL :	14-sep al	14-ene
EXÀMENS	18-ene al	27-ene
VACANCES NADAL	23-dic al	07-ene
CALENDARI ACADÈMIC UPC Q2		
HORARI GENERAL :	16-feb al	28-may
EXÀMENS	01-jun al	30-jun
VACANCES	30-jun al	14-sep

4.2.7 Càlcul del consum mensual :

Partint de les dades dels apartats anteriors , de l'ús i l'horari s'han obtingut els consum diaris , mensual i mitges següents :

Primer amb les dades de l'horari, del grau d'ocupació i del calendari acadèmic obtenim la taula 4.2.12, on tenim el % d'ocupació segons la franja horària i el mes.

Taula 4.2.12. Grau d'ocupació segons horari i mes.

TEMPS / PERÍODE		6h a 8h	8h a 10h	10h a 12h	12h a 14h	14h a 16h	16h a 18h	18h a 20h	20h a 22h	22h a 6h
GENER	PERC. FUNC.	17%	39%	53%	53%	53%	53%	56%	73%	7%
FEBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
MARÇ	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
ABRIL	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
MAIG	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
JUNY	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
JULIOL	PERC. FUNC.	17%	39%	53%	53%	53%	53%	56%	73%	7%
AGOST	PERC. FUNC.	2%	5%	5%	5%	5%	5%	2%	2%	2%
SETEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
OCTUBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
NOVEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
DESEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%

Amb les dades de la taula 4.2.12 multiplicant pel valor de la potencia obtinguda de 216,13Kwh, tenim el consum en cada moment, on agruparem en tres franges horàries :

1. Pla : de 8:00h a les 18:00h.
2. Punta : de 18:00h a les 22:00h.
3. Vall : de 22:00 a les 8:00h.

Tenim així la taula 4.2.13 on hi ha el consum diari i mensual en franges horàries.

Taula 4.2.13. Consum actual diari i mensual.

Càlcul de Potència :					
Total Potència equips actuals:		216,13 Kwh			
Discriminació / Mes		Gener	Febrer	Març	Abril
		Sense SG	Sense SG	Sense SG	Sense SG
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	540,33	655,60	742,05	742,05
	Punta (Kwh)	279,53	360,22	273,77	273,77
	Vall (Kwh)	50,43	72,04	72,04	72,04
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	11.346,91	13.767,59	15.583,09	15.583,09
	Punta (Kwh)	5.870,14	7.564,61	5.749,10	5.749,10
	Vall (Kwh)	1.059,05	1.512,92	1.512,92	1.512,92

	Discriminació / Mes	Maig	Juny	Juliol	Agost
		Sense SG	Sense SG	Sense SG	Sense SG
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	742,05	742,05	592,20	41,07
	Punta (Kwh)	273,77	273,77	227,66	21,61
	Vall (Kwh)	72,04	72,04	50,43	8,65
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	15.583,09	15.583,09	12.436,22	862,37
	Punta (Kwh)	5.749,10	5.749,10	4.780,83	453,88
	Vall (Kwh)	1.512,92	1.512,92	1.059,05	181,55

	Discriminació / Mes	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
		Sense SG	Sense SG	Sense SG	Sense SG
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	655,60	655,60	655,60	655,60
	Punta (Kwh)	360,22	360,22	360,22	360,22
	Vall (Kwh)	72,04	72,04	72,04	72,04
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	13.767,59	13.767,59	13.767,59	13.767,59
	Punta (Kwh)	7.564,61	7.564,61	7.564,61	7.564,61
	Vall (Kwh)	1.512,92	1.512,92	1.512,92	1.512,92

Taula 4.2.12. Total consum actual.

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA	CONSUM MITJA MES	TOTAL
		Sense SG	Sense SG	
HIVERN	Pla (Kwh)	13.364,14	12.984,65	20.304,67
	Punta (Kwh)	7.282,20	5.993,69	
	Vall (Kwh)	1.437,28	1.326,33	
ESTIU	Pla (Kwh)	12.605,16		
	Punta (Kwh)	4.705,19		
	Vall (Kwh)	1.215,38		
CONSUM ACTUAL ANUAL				
TOTAL DE		243.656,03 Kwh		

Finalment obtenim un consum total anual de 243.656,03 Kwh., tal com reflecteix la taula 4.2.14.

4.2.8 Conclusions de L'estat actual :

Un cop presa les dades i d'haver realitzar unes visites de la instal·lació hem observat els següents punts :

1. Gran quantitat de lluminàries magnètiques , concretament n'hi ha 930 unitats.
2. Us de lluminàries antigues.
3. En els banys hi ha un sensor de presència que actua sobre una de les dos enceses, l'altre encesa, la que està sobre el miralls, el seu funcionament es manual.
4. En les aules tenim tres enceses, de les quals dos estan gestionades amb un sensor de presència, i la tercera, la que està sobre la pissarra, el seu funcionament es manual.
5. En la primera planta, en les zones PASS-1, PASS-2, PASS-3, hi tenim uns lucernaris que reforcen la quantitat de llum, els quals estan connectar a un sensor crepuscular, situat a l'exterior, que acciona o apaga les llums.
6. En la primera planta les zones de PASS-4 i PASS-5, funcionen mitjançant un rellotge, que apaga o acciona el 50% de les llums, saltejades, durant mig dia unes i l'altre mig dia les altres.
7. En la segona planta en les zones de PASS, també s'utilitza un rellotge per amb el mateix criteri que la primera planta.
8. Hem observat que gracies a la distribució arquitectònica de l'edifici en totes les aules, laboratoris i gairebé en tots els despatxos i entra una gran quantitat de llum natural.
9. Tot el control d'enceses i apagades generals de l'edifici es realitza de forma manual, realitzat per personal propi de la Universitat.

3.3 Solucions en matèria de il·luminació.

Val la pena comentar que en aquest estudi s'estudiarà els costos econòmics per realitzar les millores, tenint en compte els següents criteris :

- Al tractar-se d'un estudi de caràcter de mes de gestió del sistema EIB/KNX, no es tindrà en compte els costos econòmics derivats de la substitució de les lluminàries antigues.
- Es valorarà els costos econòmics, tant de material com humans, de la substitució de les reactàncies i de tot el material domòtic.

El primer pas que realitzarem serà la substitució de totes les lluminàries antigues per unes més adients, considerant l'ús. Tal i com hem comentat anteriorment, en aquest estudi no valorarem el cost econòmic de la substitució de les lluminàries.

I com a segon pas la substitució de totes les reactàncies magnètiques per reactàncies electròniques. En aquest punt tindrem en compte l'ús i la tecnologia que després usarem, concretament el sistema EIB/KNX.

Amb els resultats obtinguts proposem la substitució de les següents lluminàries:

- TIPUS H :



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R - 158		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
ZONES:	L013		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	58	73,82	131,82

TIPUS H

Figura 4.3.1. Lluminària tipus H

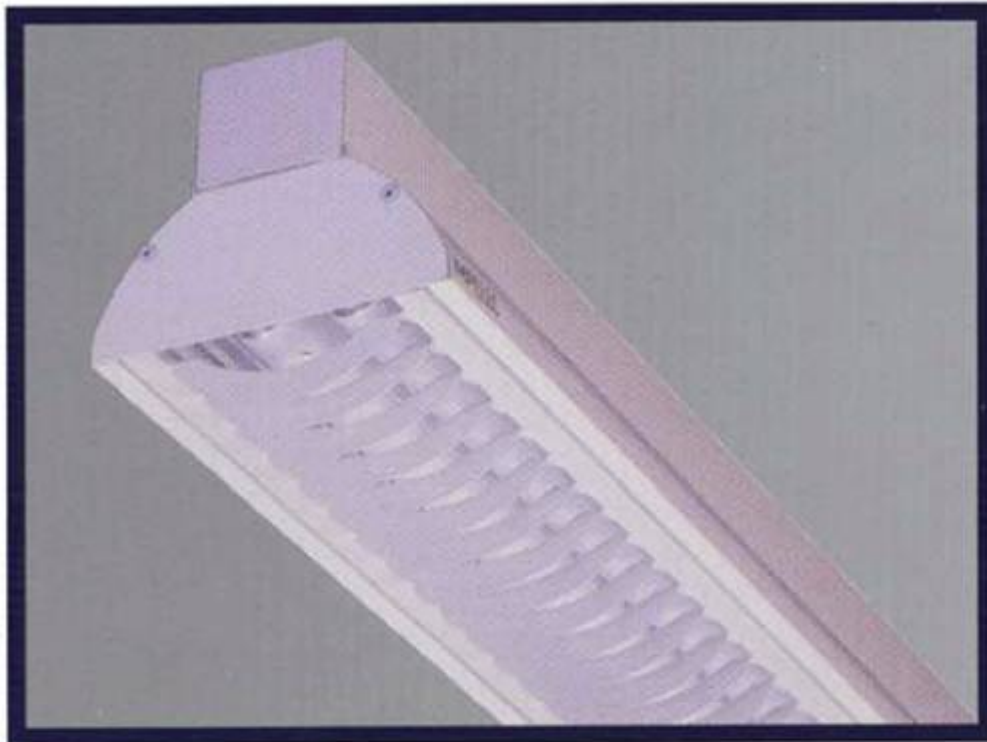
Aquest model al no tindre cap tipus de difusor per dirigir el feix de llum, tota la llum que es genera es dispersa els 360° del seu voltant.

Per tant el seu ús és més adequat on es pugui instal·lar en sostres, aprofitant així la llum indirecta.

Proposem usar la següent lluminària :

Uns sistema tipus carril amb un reflector, similar al sistema RA de la casa Impelec, amb reactància electrònica 1 x58W

DIFUSOR LAMA PARALELA SEMICIRCULAR



MODELOS		DIMENSIONES
A.F.	ELECTRONICO	-L-
RA / RC - 118 / AF	RA / RC - 118 / E	615
RA / RC - 136 / AF	RA / RC - 136 / E	1222
RA / RC - 158 / AF	RA / RC - 158 / E	1522
RA / RC - 218 / AF	RA / RC - 218 / E	628
RA / RC - 236 / AF	RA / RC - 236 / E	1235
RA / RC - 258 / AF	RA / RC - 258 / E	1535

Figura 4.3.2. Model RA de la casa Impelec.

- Tipus U:



Figura 4.3.3. Luminària tipus U.

Igual que el cas anterior podria ser substituïda pel sistema RA de Impelec, figura 4.3.2.

- Tipus S:



Figura 4.3.4. Luminària tipus S

Podria ser substituïda per una de baix consum, com per exemple una CFL de 32W, com el model Òptics de la casa Troll, figura 4.3.5.

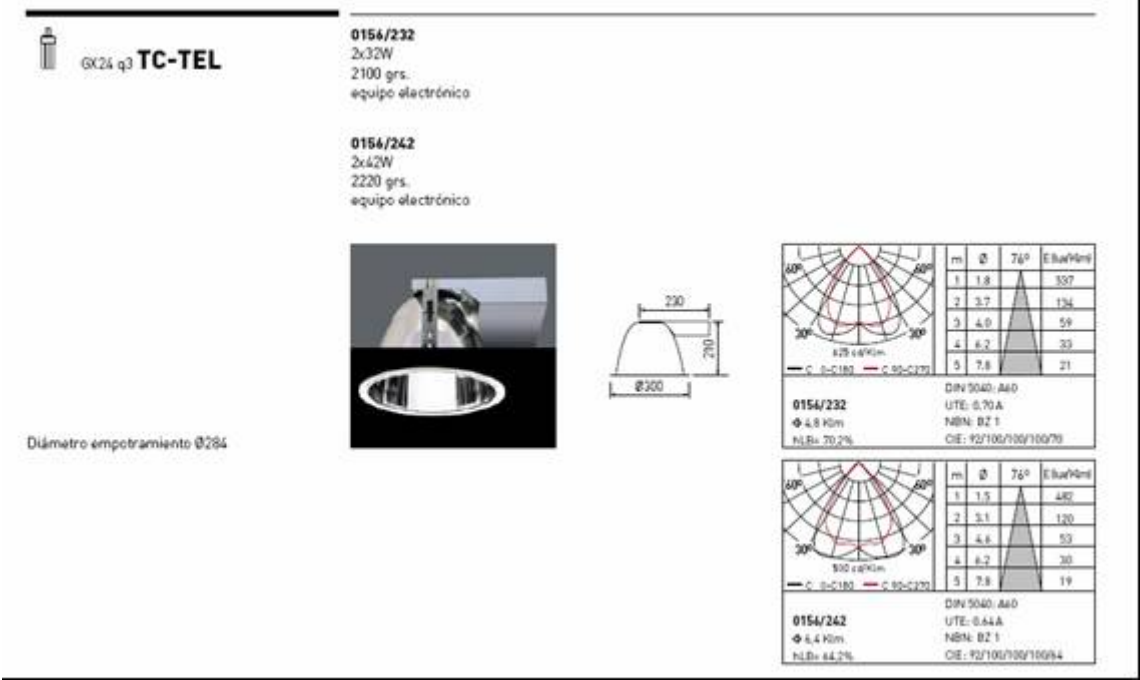


Figura 4.3.5. Característiques lluminària Optics de la casa Troll.

- Tipus V:



Figura 4.3.6. Luminària tipus V.

La substituiríem per una de baix consum tipus CFL de 18W , de la casa TROLL model DHS, segons característiques figura 4.3.7.

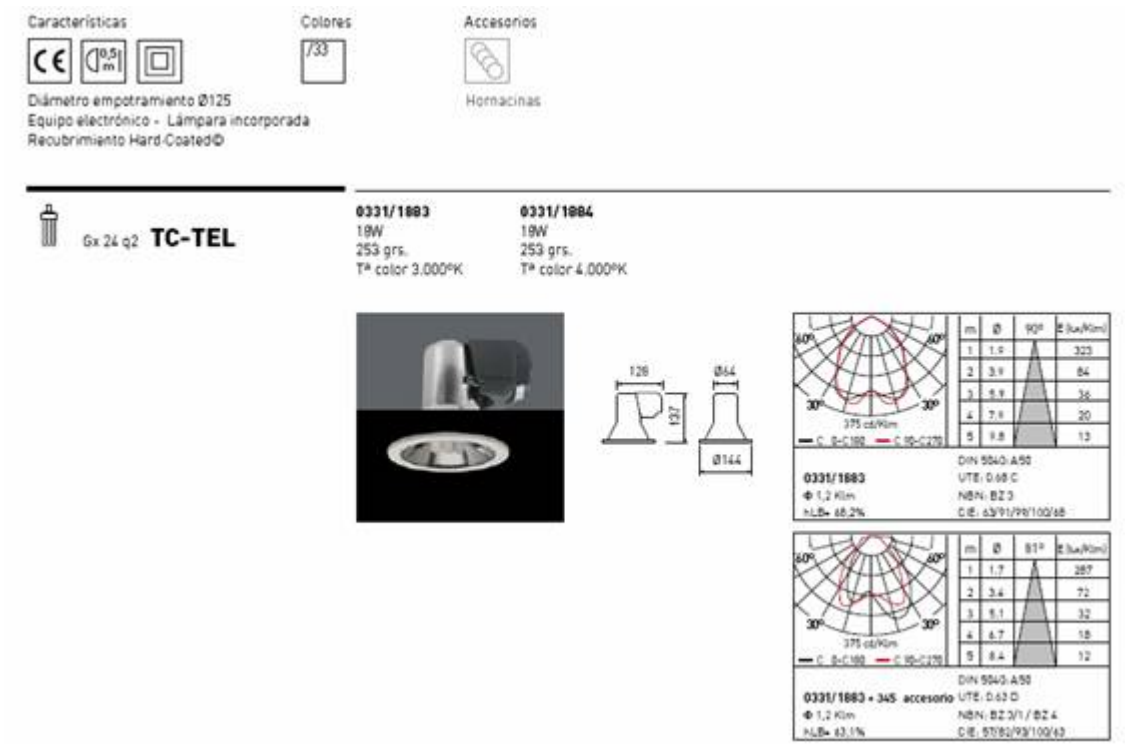


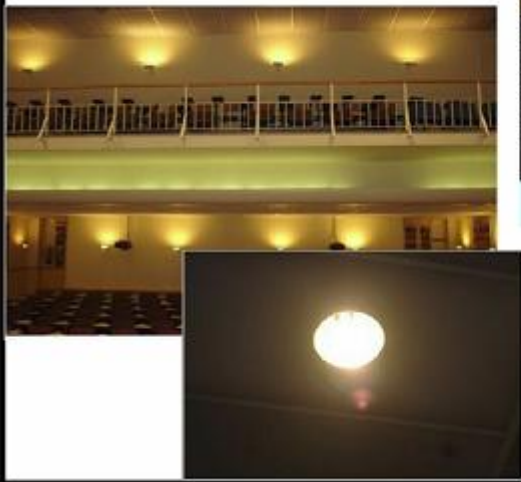
Figura 4.3.7. Característiques lluminària DHS de Troll.

Amb un accessori per dirigir el feix de llum , figura 4.3.8.



Figura 4.3.8. Elements per dirigir la llum.

- Tipus AB:



FABRICANT:			
MODEL:	BOMBETES DE 150W		
TIPUS REACTÀNCIA	INCANDESCENT		
LLUMINÀRIA	1	100	
ZONES:	AUDITORI		
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
			100

TIPUS AB

Figura 4.3.9. L·luminària tipus AB.

Aquí tenim una bombeta Incandescent de 100W que substituiríem directament per una de baix consum CFL de 20W.

- Tipus AC:

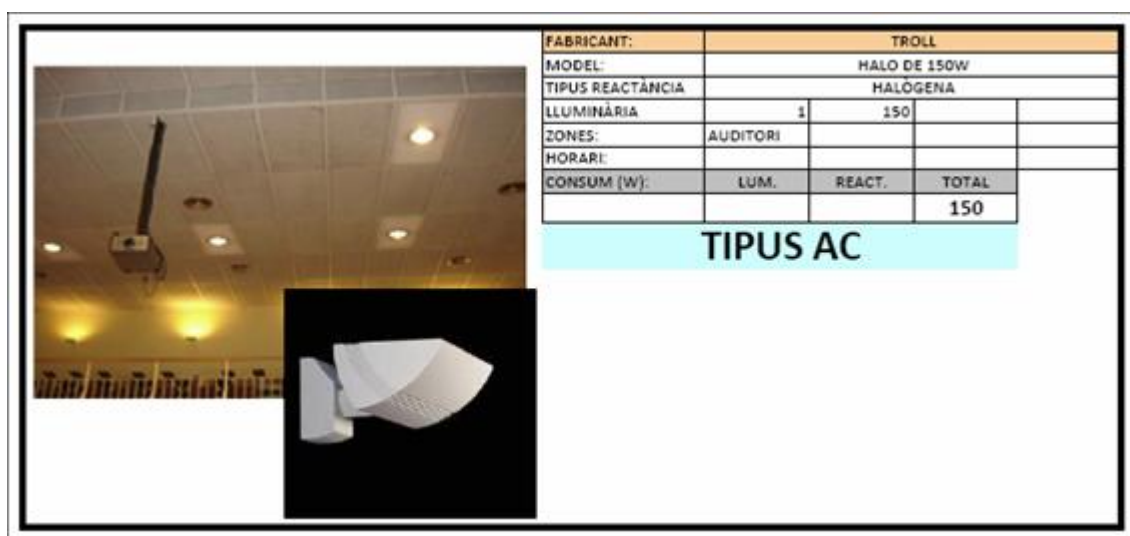


Figura 4.3.10. Luminària tipus AC.

Substituirem la halògena per una FL T8 de 36W, de la casa STI model Coqueta, 1 x 36w

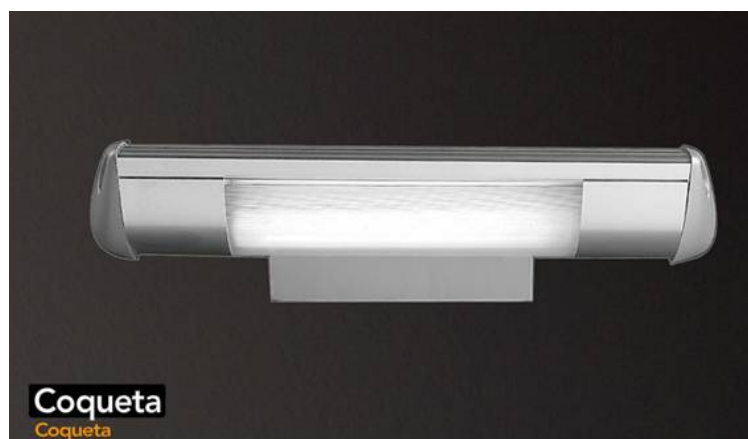



Figura 4.3.11. Luminària model Coqueta de STI.

- Tipus AD:



FABRICANT:	LAMP		
MODEL:	EXTRAPLANA 78.02.31.0		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	72	91,64	163,64

TIPUS AD

Figura 4.3.12. Lluminaària tipus AD.

Normalment aquest tipus de llum està en zones de Pass, seguiríem amb el model tipus carril, actualitzaríem amb una lluminaària mes efectiva com per exemple de la Casa Lamp el model tipus Carril, Classic , amb reactància electrònica de 2x36W o de 1x36W, figura 4.3.13.

BASIC



Luminaria estructural modelo BASIC sin difusor. Fabricada en aluminio extrusionado, pintado en color blanco. Reflector interior de aluminio brillante especular, equipada para uno o dos lámparas fluorescentes T8 con versión en equipo electromagnético o electrónico. Como accesorios luminicos dispone de celosías de lamas blancas y difusores de policarbonato para evitar deslumbramientos.

BASIC suspended luminaire without diffuser. Made of extruded aluminium, painted in white. Interior reflector in bright specular aluminium, equipped for T8 lamps, with electromagnetic or electronic ballast versions. Lighting accessories available as white louvre diffuser and polycarbonate diffuser to avoid glare.



Luminaria BASIC sin difusor
BASIC luminaire without diffuser



Lamp	Equipo / Gear	Ref	Color	W	Plum	Lmm	
	Electromagnético	54.01.00.0	<input type="checkbox"/>	1 x 18	27,6 W	760	 lm = 3050 lm max = 228 lx @ 2m P 1/10 = 71 lx @ 0.25 m Dia = 76.47%
	Electromagnetic	54.01.01.0	<input type="checkbox"/>	1 x 36	50,6 W	1370	
		54.01.02.0	<input type="checkbox"/>	1 x 58	75,9 W	1670	
	Electrónico	54.41.00.0	<input type="checkbox"/>	1 x 18	18,5 W	760	 lm = 4750 lm max = 286 lx @ 2m P 1/10 = 81 lx @ 0.25 m Dia = 83.28%
	Electronic	54.41.01.0	<input type="checkbox"/>	1 x 36	36,8 W	1370	
		54.41.02.0	<input type="checkbox"/>	1 x 58	57,5 W	1670	
	Electromagnético	54.02.00.0	<input type="checkbox"/>	2 x 18	50,6 W	760	 lm = 3050 lm max = 228 lx @ 2m P 1/10 = 71 lx @ 0.25 m Dia = 76.47%
	Electromagnetic	54.02.01.0	<input type="checkbox"/>	2 x 36	101,2 W	1370	
		54.02.02.0	<input type="checkbox"/>	2 x 58	151,8 W	1670	
	Electrónico	54.42.00.0	<input type="checkbox"/>	2 x 18	37,5 W	760	 lm = 4750 lm max = 286 lx @ 2m P 1/10 = 81 lx @ 0.25 m Dia = 83.28%
	Electronic	54.42.01.0	<input type="checkbox"/>	2 x 36	73,6 W	1370	
		54.42.02.0	<input type="checkbox"/>	2 x 58	112,7 W	1670	

Celosía y difusores para luminaria BASIC
Diffusers for BASIC luminaire

Detalle / Detail		Ref.	W	L mm
	Celosías de lamas blancas	54.06.10.0	18	565
	White louvre diffuser	54.06.11.0	36	1175
		54.06.12.0	58	1475
	Difusores de policarbonato	54.06.20.0	18	568
	Polycarbonate diffusers	54.06.21.0	36	1178
		54.06.22.0	58	1478



Figura 4.3.13. Característiques lluminària model Basic de Lamp.

- Tipus AE / AJ:




FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 236		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	72	91,94	163,94

TIPUS AE / AJ

Figura 4.3.14. Lluminiària tipus AE / AJ

Aquí utilitzarem la mateixa usada en el Tipus U, Uns sistema tipus carril amb un reflector, similar al sistema RA de la casa Impelec, amb reactància electrònica de 1 x 36 o 2 x 36W, suspesa del sostre.

- Tipus AK :



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	EXTRAPLANA 78.02.32.0		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	2	58W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	116	147,64	263,64

TIPUS AK

Figura 4.3.15. Lluminiària tipus AK.

Aplicariem la solució de la casa LAMP model tipus Carril, Classic, amb reactància electrònica de 1x58 w o 2x58 w.

1) Tipus AM:


	FABRICANT:	IMPELEC		
	MODEL:	HALO DE 50		
	TIPUS REACTÀNCIA	HALÒGENA		
	LLUMINÀRIA	1	50	
	ZONES:			
	HORARI:			
	CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
				50
TIPUS AM				

Figura 4.3.16. Luminària tipus AM.

Aplicarem el mateix criteri que el Tipus V, una de baix consum de 18W, amb un accessori per dirigir la llum.

- Tipus AAB:

	FABRICANT:	IMPELEC		
	MODEL:	R 158		
	TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
	LLUMINÀRIA	FL T8	1	58W
	ZONES:			
	HORARI:			
	CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
		58	73,82	131,82
TIPUS AAB				

Figura 4.3.17. Luminària tipus AAB.

Utilitzarem el model STYLAM de Lamp, amb reactància electrònica 2x36w, figura 4.3.18.

STYLAMP



Luminaria de superfície para adosar a techo modelo STYLAMP fabricada en chapa de acero lacada en color blanco. Con cantoneras en ABS. Celosía de aluminio de elevada pureza de doble parábola obteniendo un alto confort visual. Para lámparas fluorescentes T8 y TC-L con equipos electromagnéticos o electrónicos.

The STYLAMP surface luminaires for ceiling mounting is manufactured in steel sheet lacquered in white. With ABS corner protectors. With double parabolic, high purity, aluminium louvre for a high level of visual comfort. For T8 and TC-L fluorescent lamps, available with electro-magnetic or electronic control gear.



Luminaria STYLAMP superficie con óptica doble parabólica de alto confort visual
Double parabolic surface mounted STYLAMP luminaire with high visual comfort optics



Lamp	Equipo / Gear	Ref	Color	W	Plum	L x A x H mm																																																																																																																										
	Electromagnético	83.03.27.0	<input type="checkbox"/>	2 x 36	101,2W	1260 x 352 x 100	<table><thead><tr><th>h</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4700</td><td>2400</td><td>1100</td><td>500</td><td>250</td><td>120</td><td>60</td><td>30</td><td>15</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>1100</td><td>560</td><td>250</td><td>120</td><td>60</td><td>30</td><td>15</td><td>7</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>470</td><td>240</td><td>110</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>230</td><td>120</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>110</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>8</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>9</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>10</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table> <p>h = 3000 mm E₁₀₀ = 536.82 cd/m² E₃₀ = 75.47%</p> <p>h = 3000 mm F₁₀₀ = 0.738 lx + 0.007 E₃₀ = 75.47%</p> <p>h = 3000 mm F₁₀₀ = 0.738 lx + 0.007 E₃₀ = 75.47%</p>	h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	4700	2400	1100	500	250	120	60	30	15	7	2	1100	560	250	120	60	30	15	7	3	1	3	470	240	110	50	25	12	6	3	1	0	4	230	120	50	25	12	6	3	1	0	0	5	110	50	25	12	6	3	1	0	0	0	6	50	25	12	6	3	1	0	0	0	0	7	25	12	6	3	1	0	0	0	0	0	8	12	6	3	1	0	0	0	0	0	0	9	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
h	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10																																																																																																																					
1	4700	2400	1100	500	250	120		60	30	15	7																																																																																																																					
2	1100	560	250	120	60	30		15	7	3	1																																																																																																																					
3	470	240	110	50	25	12	6	3	1	0																																																																																																																						
4	230	120	50	25	12	6	3	1	0	0																																																																																																																						
5	110	50	25	12	6	3	1	0	0	0																																																																																																																						
6	50	25	12	6	3	1	0	0	0	0																																																																																																																						
7	25	12	6	3	1	0	0	0	0	0																																																																																																																						
8	12	6	3	1	0	0	0	0	0	0																																																																																																																						
9	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																						
10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																						
Electromagnetic	83.03.28.0	<input type="checkbox"/>	2 x 58	151,9W	1610 x 352 x 100																																																																																																																											
Electrónico	83.43.27.0	<input type="checkbox"/>	2 x 36	73,6W	1260 x 352 x 100																																																																																																																											
Electronic	83.43.28.0	<input type="checkbox"/>	2 x 58	112,7W	1610 x 352 x 100																																																																																																																											
	Electromagnético	83.03.43.0	<input type="checkbox"/>	4 x 18	101,2W	652 x 652 x 100	<table><thead><tr><th>h</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>4700</td><td>2400</td><td>1100</td><td>500</td><td>250</td><td>120</td><td>60</td><td>30</td><td>15</td><td>7</td></tr><tr><td>2</td><td>1100</td><td>560</td><td>250</td><td>120</td><td>60</td><td>30</td><td>15</td><td>7</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>470</td><td>240</td><td>110</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>4</td><td>230</td><td>120</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>5</td><td>110</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>6</td><td>50</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>7</td><td>25</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>8</td><td>12</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>9</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>10</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></tbody></table> <p>h = 3000 mm E₁₀₀ = 536.82 cd/m² E₃₀ = 75.47%</p> <p>h = 3000 mm F₁₀₀ = 0.738 lx + 0.007 E₃₀ = 75.47%</p> <p>h = 3000 mm F₁₀₀ = 0.738 lx + 0.007 E₃₀ = 75.47%</p>	h	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	4700	2400	1100	500	250	120	60	30	15	7	2	1100	560	250	120	60	30	15	7	3	1	3	470	240	110	50	25	12	6	3	1	0	4	230	120	50	25	12	6	3	1	0	0	5	110	50	25	12	6	3	1	0	0	0	6	50	25	12	6	3	1	0	0	0	0	7	25	12	6	3	1	0	0	0	0	0	8	12	6	3	1	0	0	0	0	0	0	9	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
h	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10																																																																																																																					
1	4700	2400	1100	500	250	120		60	30	15	7																																																																																																																					
2	1100	560	250	120	60	30		15	7	3	1																																																																																																																					
3	470	240	110	50	25	12	6	3	1	0																																																																																																																						
4	230	120	50	25	12	6	3	1	0	0																																																																																																																						
5	110	50	25	12	6	3	1	0	0	0																																																																																																																						
6	50	25	12	6	3	1	0	0	0	0																																																																																																																						
7	25	12	6	3	1	0	0	0	0	0																																																																																																																						
8	12	6	3	1	0	0	0	0	0	0																																																																																																																						
9	6	3	1	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																						
10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																						
Electromagnetic	83.03.60.0	<input type="checkbox"/>	4 x 36	202,4W	1260 x 652 x 100																																																																																																																											
Electrónico	83.43.43.0	<input type="checkbox"/>	4 x 18	80,3W	652 x 652 x 100																																																																																																																											
Electronic	83.43.60.0	<input type="checkbox"/>	4 x 36	147,2W	1260 x 652 x 100																																																																																																																											

1-10V Referencias regulables p.481
Dimable references p.481

Sistemas de control 1-10V p.456
Systems of control 1-10V p.456

LAMP 399

Figura 4.3.18. Característiques lluminària model Stylam de Lamp.

- Tipus AAC:



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 136		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	36W
ZONES:			
HORARI:			
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	36	45,82	81,82

TIPUS AAC

Figura 4.3.19. L·luminària tipus AAC.

Com els casos anteriors usarem el model de Impelec RA amb reactància electrònica de 1x36W.

- Tipus AAE:



FABRICANT:	IMPELEC		
MODEL:	R 136		
TIPUS REACTÀNCIA	MAGNÈTICA		
LLUMINÀRIA	FL T8	1	36W
ZONES:			
HORARI:	NO	PRESENCIA	NO
CONSUM (W):	LUM.	REACT.	TOTAL
	36	45,82	81,82

TIPUS AAE

Figura 4.3.20. L·luminària tipus AAE.

Bis cas anterior.

Un cop tenim les lluminàries actualitzades, canviarem totes les reactàncies magnètiques per electròniques (RE) i reactàncies electròniques regulables (REC) :

El criteri que seguirem serà utilitzar REC en aquelles zones on es precisi de regulació, es a dir on tinguem llum natural, i zones de PASS, ja que conjuntament amb la domòtica les regularem segons les necessitats. El resta de lluminàries utilitzarem RE.

El model utilitzats seran de la casa Osram i Tridonic:

Com a Reactàncies Electròniques :

- TRIDONIC : PC T8 PRO. (RE)
- OSRAM : QTP-D/E – DW (RE).

Les reactàncies electròniques funcionen amb làmpades de descarrega d'alta freqüència ($\geq 42\text{kHz}$) i augmenten el flux lluminós un 10% aproximadament. El que suposa alimentar amb un 10% menys de potencia aproximadament per el mateix flux. Les reactàncies electròniques tenen poques pèrdues ($\geq 10\%$ de la potencia de la làmpada). Tenen un escalfament propi mínim (dins d'aquest paràmetres una temperatura mes baixa de la làmpada augmenta el grau de rendiment de la mateixa).

En comparació amb els sistemes convencionals, les reactàncies electròniques **estalvien fins un 30% d'energia**.

Tenen una **vida mitjana de la làmpada mes llarga** : L'encesa amb preescalfament allarga la vida del llum comparat amb l'encesa amb sabedor. Aquest avantatge influeix en els costos de substitució i manteniment dels sistemes d'il·luminació (Períodes més llargs d'intervenció).

Apagat de les làmpades defectuoses : Les reactàncies electròniques reconeixen les làmpades defectuoses i les apaguen (làmpada defectuosa sense parpelleig). Així s'impedeix el consum d'energia per intents d'encès en va. Després de canviar el llum, aquesta s'encén automàticament.

Flux de llum constant : Gracies a la tècnica que utilitzen, ASIC, estabilitza el flux lluminós degut a variacions de tensió d'alimentació compreses entre 198 i 254V. L'estabilitat del flux dona un consum fix.

Com a Reactàncies Electròniques Regulables :

- TRIDONIC : PCA EXCEL dimmable amb tecnologia DALI. (REC)
- OSRAM : QT-M – DW dimmable. (REC)

En la següent taula 4.3.1 tenim els models a substituir i per quin model :

Taula 4.3.1. Taula de reactàncies a substituir.

TAULA DE REACTÀNCIES A CANVIAR :

TIPUS LLUMINÀRIA	MAGNÈTICA	ELECTRÒNICA	HALÒGENA	INCANDESCENT	CONSUM UNITARI	MODEL REACTÀNCIA ELECTRÒNICA REGULABLE (REC)			MODEL REACTÀNCIA ELECTRÒNICA (RE)			DIFERÈNCIA
						TIPUS	MODEL	CONSUM	TIPUS	MODEL	CONSUM	
DW	1X13				18,50 W				RE	QTP-D/E1X13	15,50 W	-3,00 W
FL18	1X18				40,91 W	REC	PCA 1/118 EXCEL	20,80 W				-20,11 W
FL18	1X36				81,82 W	REC	PCA 1X36 EXCEL	36,50 W				-45,32 W
FL18	1X58				131,82 W	REC	PCA 1X58 EXCEL	56,00 W	RE	PC 1X36 T8 PRO	35,50 W	-46,32 W
DW	2X13				37,00 W				RE	PC 1X58 T8 PRO	54,50 W	-75,82 W
DW	2X18				50,60 W	REC	PCA 2X18 EXCEL	39,60 W	RE	QTP-P D/W2X13	29,00 W	-8,00 W
DW	2X26				73,60 W	REC	TC-DEL PCA EXCEL 2X26	55,00 W				-11,00 W
FL18	2X36				163,64 W	REC	PCA 2X36 EXCEL	70,40 W	RE	QTP-M2X26	54,00 W	-19,60 W
FL18	2X58				263,64 W	REC	PCA 2X58 EXCEL	111,00 W	RE	PC 2X36 T8 PRO	72,00 W	-17,60 W
FL18	3X36				245,45 W	REC	PCA 2X36 EXCEL	106,90 W	RE	PC 2X58 T8 PRO	107,00 W	-156,64 W
FL18	3X58				395,45 W	REC	PCA 2X58 EXCEL	167,00 W	RE	PC 3X36 T8 PRO	110,00 W	-138,55 W
FL18	9X58				1305,00 W	RE	PC 1X58 T8 PRO	482,50 W				-822,50 W
FL18	3X58 + 1X18				436,36 W	REC	PCA 1X58 EXCEL	187,80 W				-248,56 W
FL18	1X58 + 2X18				213,63 W	REC			RE	PC 1X58 T8 PRO	91,00 W	-122,63 W
FL18	1X18 + 5X58				700,00 W	REC	PCA 1X18 EXCEL	298,80 W	RE	PC 2X18 T8 PRO		-401,20 W
FL18	1X18 + 1X58				172,72 W	REC	6XPCA2X58 EXCEL		RE	PC 1X58 T8 PRO	73,00 W	-99,72 W
FL18	12X58 + 11X18				875,00 W	REC	5XPCA 1X18 EXCEL	790,80 W	RE	PC 1X18 T8 PRO		-84,20 W
FL18	1X36				36,50 W	REC	PCA 1X36 EXCEL	36,50 W				0,00 W
FL18	1X58				56,00 W	REC	PCA 1X58 EXCEL	56,00 W				0,00 W
DW	2X26				54,00 W	REC	TC-DEL PCA EXCEL 2X26	55,00 W				-1,00 W

TIPUS LLUMINÀRIA	MAGNÈTICA	ELECTRÒNICA	HALÒGENA	INCANDESCENT	CONSUM UNITARI	MODEL REACTÀNCIA ELECTRÒNICA REGULABLE (REQ)			MODEL REACTÀNCIA ELECTRÒNICA (RE)			DIFERÈNCIA
						TIPUS	MODEL	CONSUM	TIPUS	MODEL	CONSUM	
FLT8		2X36			72,00 W	REC	PCA 2X36 EXCEL	70,40 W	RE	PC 2X36 T8 PRO	72,00 W	-1,60 W
ELT8		2X58			111,00 W	REC	PCA 2X58 EXCEL	111,00 W				0,00 W
FLT8		3X36			108,00 W	REC	PCA 2X36 EXCEL	106,90 W				0,00 W
						REC	PCA 1X36 EXCEL					-1,10 W
FLT8		3X58			167,00 W	REC	PCA 2X58 EXCEL					
						REC	PCA 1X58 EXCEL	167,00 W				0,00 W
FLT8		22X58 + 1X36			1257,50 W	REC	11XPCA2X58 EXCEL	1257,50 W				0,00 W
						REC	PCA 1X36 EXCEL					
FLT8		13X58 + 10X36			1088,00 W	REC	6XPCA2X58 EXCEL					-14,00 W
						REC	PCA 1X58 EXCEL	1074,00 W				
						REC	5XPCA2X36 EXCEL					
HL			1X50		50,00 W	DW RE	TC-DEL PCA EXCEL AX18	21,00 W	DW RE	QTP-D/E 1X18	20,00 W	-29,00 W
												-30,00 W
HL			1X70		83,00 W	DW RE	TC-DEL PCA EXCEL 1X32	38,00 W				-45,00 W
HL			1X150		150,00 W	REC	PCA 1X36 EXCEL	36,50 W				-113,50 W
IN				1X100	100,00 W				CFL	CFL 20W	20,00 W	-80,00 W
					TOTAL							-3277,45 W

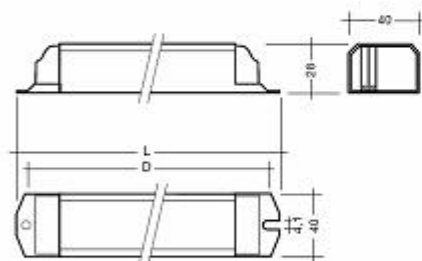
- Observem que sols realitzant aquest canvi de reactàncies ja estem estalvien al voltant de 3.278 w
- Els valors s'han obtingut de les dades dels equips subministrats pel fabricant, segons les figures següents :

Electronic ballasts
Linear lamps T8, 26 mm

T8



PC T8 PRO 18-70 W 220-240 V 50/60/0 Hz



- defined warm start within 1.5 s
- constant light output independent of fluctuations in mains voltage
- Average service life = 50,000 h (at ta max. with a failure rate ≤ 0.2 % per 1000 operating hours)
- AC voltage range 198-264 V
- DC voltage range 176-280 V, for ignition input voltage ≥ 198 V
- power factor > 0.96
- overvoltage protection 320 V AC, 1 h
- overvoltage indication starting at input voltage 267-306 V AC
- undervoltage protection (shut down) below 150 V AC / 176 V DC
- operating frequency ≥ 40 kHz

- suitable for automatic and manual wiring with insulation displacement connector (IDC)
- wide operating temperature range from -25 °C up to +60 °C (ta values see table)
- Energy Efficiency Index CELMA EEI = A2 (PC 3/36 T8 PRO: EEI = A3)
- suitable for use in emergency lighting installations in accordance with VDE 0108
- safe switch off of defective lamps
- automatic re-start after lamp change
- for luminaires with ∇ or ∇ and ∇ in acc. with EN 60598/VDE 0710 and VDE 0711
- suitable for luminaires with protection class SK I and SK II
- Ingress protection IP 20
- thermal protection according to EN 61347-2-3 C5e ∇ (∇ for 2x58 W)

Packaging L=234:
box of 10
63 carton/pallet
630 pieces/pallet

Packaging L=360:
box of 10
42 carton/pallet
420 pieces/pallet

Certified:
EN 55015
EN 55022
EN 61347-2-4
EN 60925
EN 61347-2-3
EN 60929
EN 61000-3-2
EN 61547
in accordance with VDE 0108
IEC 68-2-64 Fb
IEC 68-2-29 Eb
IEC 68-2-30

Lamp	Ballast		article number	length mm	fixing centres Ø mm	weight kg	lamp power W	circuit power W ①	Celma class EEI	current at 50Hz		λ at 50Hz		to point °C	temperature range to °C
	length mm	type								220V A	240V A	220V	240V		
1x18	590	PC 1/18 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz ②	22176005	234	220	0.28	16	18.5	A2	0.09	0.08	0.97	0.97	70	-25 → +55
2x18	590	PC 2/18 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz ②	22176006	294	220	0.28	32	36.5	A2	0.17	0.16	0.97	0.97	75	-25 → +55
3x18	590	PC 3/18 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22086146	234	220	0.28	48	54.5	A2	0.26	0.24	0.97	0.97	75	-25 → +50
4x18	590	PC 4/18 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22086152	234	220	0.28	64	73.0	A2	0.34	0.31	0.97	0.97	75	-25 → +50
1x30	900	PC 1/30 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22176077	294	220	0.28	24	28.0	A2	0.13	0.12	0.97	0.96	75	-25 → +60
2x30	900	PC 2/30 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22176078	294	220	0.28	50	56.0	A2	0.26	0.24	0.97	0.96	75	-25 → +60
1x36	1200	PC 1/36 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz ②	22176006	234	220	0.28	32	35.5	A2	0.17	0.15	0.97	0.97	75	-25 → +55
2x36	1200	PC 2/36 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz ②	22176009	234	220	0.28	64	72.0	A2	0.34	0.31	0.97	0.97	75	-25 → +50
3x36	1200	PC 3/36 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22176075	260	350	0.34	96	110.0	A3	0.51	0.47	0.99	0.98	70	-25 → +50
1x58	1500	PC 1/58 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz ②	22176007	234	220	0.28	50	54.5	A2	0.26	0.23	0.97	0.97	75	-25 → +50
2x58	1500	PC 2/58 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz ②	22176010	234	220	0.28	100	107.0	A2	0.50	0.45	0.98	0.98	80	-25 → +50
1x70	1800	PC 1/70 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22086357	234	220	0.28	80	88.0	A2	0.32	0.29	0.97	0.97	75	-25 → +50
2x70	1800	PC 2/70 T8 PRO 220-240 V 50/60/0 Hz	22086341	360	350	0.36	120	130.0	A2	0.60	0.55	0.98	0.98	65	-25 → +50

① measured according to EN 50294

② Types will be replaced by the new xtec generation until end of 2007.

Data sheet 07/08-260-B We reserve the right to make technical changes without prior notice.

TRIDONIC.ATCO

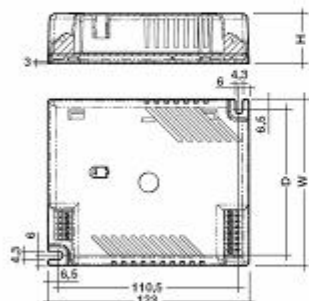
Figura 4.3.21. Característiques reactància PC T8 PRO.

Electronic ballasts for dimming to 3 %
Compact lamps

TC-SEL, TC-DEL, TC-TEL



PCA EXCEL one4all 11–57 W 220–240 V 50/60/0 Hz, dimmable



- dimming range from 3–100 % (10–100 % with 57 W)
- lamp start at 3 % (10 % with 57 W)
- defined lamp warm start within 0.6 s with AC and DC
- switch via the mains or with digital control signal
- dimming which is comfortable to the eye
- disturbance free precise control with a digital signal (DSI), switchDIM or DALI (digital addressable lighting interface)
- error feed back and programmable features in both DALI and DSI mode
- integrated SMART interface

- fully electronic lamp management and digital communication with ASIC and μ C
- constant light output independent of fluctuating supply voltage
- DC operation in emergency lighting installations to VDE 0108
- safe shutdown of defective lamps
- safe shutdown of lamps at end of life (rectifying effect)
- automatic restart after lamp replacement
- operating frequency –40–100 kHz
- **NEW:** with DALI-MEMORY and corridorFUNCTION

Packaging:
box of 10
50 boxes/pallet
500 pieces/pallet

Certified:
EN 55015
EN 55022
EN 60929
EN 61000-3-2
EN 61347-2-3
EN 61547
in accordance
with VDE 0108

Lamp	Ballast													
Wattage W	Type	Type	Article number	LxWxH mm	Fixing centres D mm	Weight kg	Circuit power W ①	Lamp power W ②	Current at 230V/50Hz A ③	λ at 230V/50Hz	TC point °C	Temperature range ④ °C		
11	TC-SEL	PCA 1/11/13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084724	123x79x31	66.5	0.22	16.5	11.4	0.072	0.95	75	-15 → +60		
2x11	TC-SEL	PCA 2/11/13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084718	123x102x31	66.5	0.25	29.5	22.5	0.132	0.96	80	-15 → +60		
13	TC-DEL	PCA 1/11/13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084724	123x79x31	66.5	0.22	16.5	12.7	0.076	0.95	75	-15 → +60		
2x13	TC-DEL	PCA 2/11/13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084718	123x102x31	66.5	0.25	31	24	0.140	0.96	80	-15 → +60		
18	TC-DEL	PCA 1/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084709	123x79x31	66.5	0.22	20.5	16	0.10	0.96	75	-25 → +60		
2x18	TC-DEL	PCA 2/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084692	123x102x31	66.5	0.25	40	32	0.18	0.98	85	-25 → +60		
26	TC-DEL	PCA 1/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084686	123x79x31	66.5	0.22	27.5	23	0.13	0.97	85	-25 → +60		
2x26	TC-DEL	PCA 2/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084670	123x102x31	66.5	0.25	55	45	0.25	0.99	80	-25 → +50		
18	TC-TEL	PCA 1/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084709	123x79x31	66.5	0.22	20.5	16	0.10	0.96	75	-25 → +60		
2x18	TC-TEL	PCA 2/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084692	123x102x31	66.5	0.25	40	32	0.18	0.98	85	-25 → +60		
26	TC-TEL	PCA 1/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084686	123x79x31	66.5	0.22	27.5	23	0.13	0.97	85	-25 → +60		
2x26	TC-TEL	PCA 2/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084670	123x102x31	66.5	0.25	55	45	0.25	0.99	80	-25 → +50		
32	TC-TEL	PCA 1/32 TCT EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086622	123x79x31	66.5	0.22	36.2	30	0.16	0.95	80	-25 → +60		
2x32	TC-TEL	PCA 2/32 TCT EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086638	123x102x31	66.5	0.25	70.7	61	0.31	0.97	80	-25 → +50		
42	TC-TEL	PCA 1/42 TCT EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086663	123x79x31	66.5	0.22	47	41	0.21	0.97	80	-25 → +60		
2x42	TC-TEL	PCA 2/42 TCT EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086679	123x102x31	66.5	0.25	91	81	0.40	0.98	80	-25 → +50		
57	TC-TEL	PCA 1/57 TCT EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086841	123x79x31	66.5	0.22	66	57	0.29	0.99	85	-25 → +50		

① dimming to 3 % (10 % with 57 W) between 0 °C to t_a max.
② valid at 100 % light output

Figura 4.3.21. Característiques reactància PCA Exel de 11 a 57W

Electronic ballasts for dimming to 3% Compact lamps

Lamp starting characteristics:

Warm start
Starting time 0.6 s with AC
Starting time 0.6 s with DC
Start at any dimming level

AC operation:

Mains voltage
220–240 V 50/60 Hz
198–264 V 50/60 Hz including safety
tolerance ($\pm 10\%$)
202–254 V 50/60 Hz including performance
tolerance ($\pm 6\%$ / -8%)

DC operation:

220–240 V 0 Hz
198–280 V 0 Hz certain lamp start
176–280 V 0 Hz operating range
Use in emergency lighting installations
according to VDE 0108 or for emergency
luminaires according to EN 61347-2-3 appendix J.

Temperature range:

Dimming range 100% to 3% from 0 °C to
maximum permissible ambient temperature t_a .
(57 W from 100% to 10%)
100% operation from -25 °C to maximum
permissible ambient temperature t_a .

Mains currents in DC operation:

Ballast	Mains current at	Mains current at
Type	$U_s = 220\text{ VDC}$	$U_s = 240\text{ VDC}$
PCA 1/11/13_11 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	72 mA	67 mA
PCA 1/11/13_13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	73 mA	66 mA
PCA 1/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	80 mA	74 mA
PCA 1/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	116 mA	107 mA
PCA 1/32 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	135 mA	124 mA
PCA 1/42 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	180 mA	166 mA
PCA 1/57 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	254 mA	233 mA
PCA 2/11/13_11 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	118 mA	110 mA
PCA 2/11/13_13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	108 mA	100 mA
PCA 2/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	146 mA	134 mA
PCA 2/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	214 mA	196 mA
PCA 2/32 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	240 mA	211 mA
PCA 2/42 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	353 mA	326 mA

Light output level in DC operation:

Programmable from 3% to 70% (57 W from 10% to 70%)
Programming by extended DSI signal (16 bit) or DALI
Default value is 70%
In DC operation dimming is not possible.

Ballast lumen factor AC operation (AC-BLF) EN 60929 8.1:

Ballast	AC-BLF at
Type	$U_s = 230\text{ VAC}$
PCA 1/11/13_11 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.03
PCA 1/11/13_13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.99
PCA 1/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.02
PCA 1/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.97
PCA 1/32 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.05
PCA 1/42 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.02
PCA 1/57 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.01
PCA 2/11/13_11 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.03
PCA 2/11/13_13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.01
PCA 2/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.99
PCA 2/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.98
PCA 2/32 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.01
PCA 2/42 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.03

The ballast lumen factor for AC operation (AC-BLF) does not alter from $U_s = 198\text{ VAC}$ to $U_s = 254\text{ VAC}$.

The ballast lumen factor for DC operation (DC-BLF) on the basis of an automatic power reduction of the ballasts (default value is 70%) will be smaller than AC. It does not alter in the DC operating range (198–280 VDC).

Harmonic distortion in the mains supply (at 220 V/50 Hz):

Ballast	THD	3	5	7	9	11
Type						
PCA 1/11/13_11 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	17.1	16.0	5.0	3.2	1.9	1.2
PCA 1/11/13_13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	3.5	2.5	4.3	2.5	2.0	1.1
PCA 1/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	8.1	7.5	2.8	1.2	1.8	1.0
PCA 1/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	9.5	8.9	2.7	1.9	1.3	1.1
PCA 1/32 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	10.2	9.3	3.6	2.4	1.7	1.1
PCA 1/42 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	6.6	5.9	1.9	1.3	1.0	0.8
PCA 1/57 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	11.6	9.9	5.6	1.8	3.9	1.5
PCA 2/11/13_11 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	12.3	11.7	3.3	2.3	1.6	1.2
PCA 2/11/13_13 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	11.3	10.6	3.1	2.1	1.5	1.2
PCA 2/18 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	10.7	9.8	3.7	2.4	1.7	1.1
PCA 2/26 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	9.1	8.5	2.7	1.8	1.3	0.9
PCA 2/32 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	11.7	10.8	3.8	2.4	1.5	0.9
PCA 2/42 TCD EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	8.4	7.7	2.9	1.9	1.3	0.7

Figura 4.3.22. Característiques reactància PCA Exel de 11 a 57W.

Electronic ballasts for dimming to 3%
Compact lamps**Dimming:**

Dimming range 3% to 100%
(57 W from 10% to 100%)

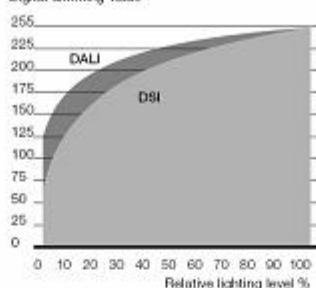
Digital control with:

- DSI signal: 8 bit Manchester Code
Maximum speed 3% to 100%
(57 W from 10% to 100%) in 1.4 s
 - DALI signal: 16 bit Manchester Code
Maximum speed 3% to 100%
(57 W from 10% to 100%) in 0.5 s
- Programmable parameter:
Minimum dimming level
Maximum dimming level
Default minimum = 3% (10% for 57 W)
Programmable range $3\% \leq \text{MIN} \leq 49\%$
($10\% \leq \text{MIN} \leq 49\%$ for 57 W)
Default maximum = 100%
Programmable range $100\% \geq \text{MAX} \geq 50\%$

Dimming curve that is friendly to the eye.

Dimming characteristics PCA EXCEL

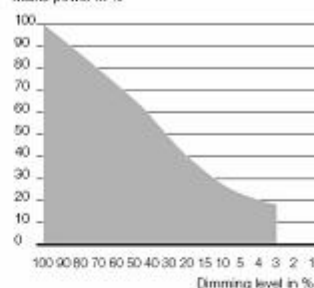
Digital dimming value



Dimming characteristics as seen by the human eye

Energy Savings PCA EXCEL

Mains power in %

**Control input (D1/D2):**

Digital DALI/DSI signal or switchDIM can be wired on the same terminals (D1/D2).

Digital signal DALI/DSI:

The control input is non-polar and protected against accidental connection with a mains voltage up to 264 V. The control signal is not SELV. Control cable should be installed in accordance to the requirements of low voltage installations.

Different functions depending on each module.

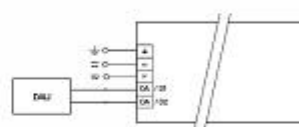
DALI/DSI signal = 0 switches off,
DALI/DSI signal ≥ 1 switches on.
Dimming with DALI or a DSI signal with the SMART-LS installed is not possible.
switchDIM enables a temporary change of light level.
The installation of the two wire bus is according to the appropriate low voltage regulations.

switchDIM:

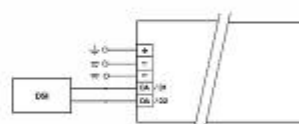
Integrated switchDIM function allows a direct connection of a push to make switch for dimming and switching.

Brief push (< 0.6 s) switches ballast ON and OFF. The ballasts switch-ON at light level set at switch-OFF.

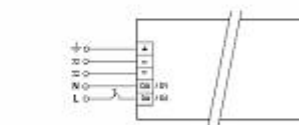
When the push to make switch is held, PCA ballasts are dimmed. After repush the PCA is dimmed in the opposite direction.
In installations with PCAs with different dimming levels or opposite dimming directions (e.g. after a system extension), all PCAs can be synchronized to 50% dimming level by a 10 s push.
Use of push to make switch with indicator lamp is not permitted.



DALI PCA TEx EXCEL one4all



DSI PCA TEx EXCEL one4all



switchDIM PCA TEx EXCEL one4all

Loading of automatic circuit breakers:

Automatic circuit breaker type	C10	C13	C16	C20	B10	B13	B16	B20
Installation Ø	1.5 mm²	1.5 mm²	1.5 mm²	2.5 mm²	1.5 mm²	1.5 mm²	1.5 mm²	2.5 mm²
PCA 1/11/13_11 TGD EXCEL	40	60	80	80	20	30	40	40
PCA 1/11/13_13 TGD EXCEL	40	60	80	80	20	30	40	40
PCA 1/18 TGD EXCEL	30	50	70	76	15	25	35	38
PCA 1/20 TGD EXCEL	30	50	70	76	15	25	35	38
PCA 1/32 TGT EXCEL	26	38	50	58	13	19	25	29
PCA 1/42 TGT EXCEL	26	38	50	58	13	19	25	29
PCA 1/57 TGT EXCEL	12	16	22	26	6	8	11	13
PCA 2/11/13_11 TGD EXCEL	28	40	60	64	14	20	30	32
PCA 2/11/13_13 TGD EXCEL	28	40	60	64	14	20	30	32
PCA 2/18 TGD EXCEL	22	32	46	68	11	16	23	34
PCA 2/20 TGD EXCEL	22	32	46	56	11	16	23	28
PCA 2/32 TGT EXCEL	10	18	24	28	5	9	12	14
PCA 2/42 TGT EXCEL	12	18	24	28	6	9	12	14

Figura 4.3.23. Característiques reactància PCA Exel de 11 a 57W

Electronic ballasts for dimming to 3 % Compact lamps

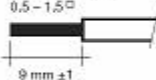
Installation instructions:

Wiring type and cross section:

The wiring can be in flexible cable with ferules or solid with a cross section of 0.5–1.5 mm². For perfect function of the simple to use push-wire terminals the strip length should be 9 mm.

U_{ac} = 250 V / 250 V (U_{ac} = 400 V / 400 V for 57 W)

wire preparation:
0.5 – 1.5 mm²



RRE:

- Connection to the lamps of the hot leads must be kept as short as possible
- Mains leads should be kept apart from lamp leads (ideally 5–10 cm distance)
- Do not run mains leads adjacent to the electronic ballast
- Twist the lamp leads
- Keep the distance of lamp leads from the metal work as large as possible
- Ballast must be earthed
- Mains wiring to be twisted when through wiring
- Keep the mains leads inside the luminaire as short as possible

Important advise:

- When using two or more dimmable ballasts in one luminaire with separate dimming controls, the lamp leads must be kept separate
- All lamps must have the same length lead

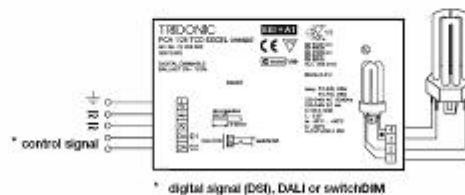
Wiring advice:

The lead length is dependent on the capacitance of the cable.

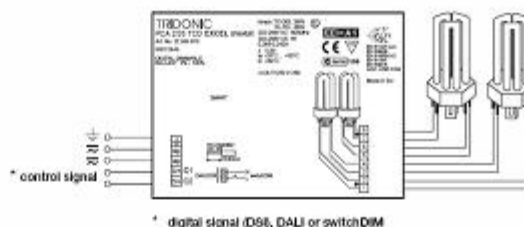
Ballast	Terminal		Maximum capacitance allowed	
	Cold	Hot	Cold	Hot
PCA 1/xx TCx EXCEL	1, 2	3, 4	100 pF	100 pF
PCA 2/xx TCx EXCEL	3, 4, 5, 6	1, 2, 7, 8	100 pF	100 pF

With standard solid wire 0.5/0.75 mm² the capacitance of the lead is 30–80 pF/m. This value is influenced by the way the wiring is made.

Lamp connection should be made with symmetrical wiring. Hot leads and cold leads should be separated as much as possible.



PCA EXCEL one4all 11–57 W



PCA EXCEL one4all 2x11–2x42 W

TRIDONIC.ATCO

Data sheet 12/07-383-4 We reserve the right to make technical changes without prior notice.

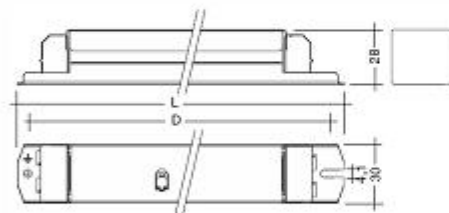
Figura 4.3.24. Característiques reactància PCA Exel de 11 a 57W.

Electronic ballasts for dimming to 1%
Linear lamps

T8



PCA EXCEL one4all 18–58 W 220–240 V 50/60/0 Hz, dimmable



- dimming range from 1–100%
- lamp start at 1% possible
- lamp friendly warm start within 0.6 s with AC and DC
- switch via the mains or with digital control signal
- dimming which is comfortable to the eye
- disturbance free precise control with a digital signal (DSI), switchDIM or DALI (digital addressable lighting interface)
- error feed back and programmable features in both DALI and DSI mode
- integrated SMART interface

- fully electronic lamp management and digital communication with ASIC and µC
- constant light output independent of fluctuating supply voltage
- DC operation in emergency lighting installations to VDE 0108
- safe shutdown of defective lamps
- safe shutdown of lamps at end of life (rectifying effect)
- automatic restart after lamp replacement
- operating frequency –40–100 kHz
- **NEW:** with DALI-MEMORY and corridorFUNCTION

Packaging:
box of 10
58 boxes/pallet
580 pieces/pallet

Certified:
EN 55015
EN 55022
EN 60929
EN 61000-3-2
EN 61347-2-3
EN 61547
in accordance
with VDE 0108

Lamp		Ballast										
size	length	type	article number	length L mm	fixing centres D mm	weight kg	circuit power W ①	lamp power W ②	current at 230V/50Hz A ②	λ	to point °C	temperature range ③ °C
18	590	PCA 1/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22085245	360	350	0.32	20.8	16	0.1	0.99	65	-25 → +60
2x18	590	PCA 2/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22085251	360	350	0.36	39.6	2x16	0.18	0.96	75	-25 → +60
30	900	PCA 1/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086092	360	350	0.32	30.1	25	0.135	0.96	80	-25 → +60
2x30	900	PCA 2/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22086107	360	350	0.36	58	2x25	0.26	0.98	75	-25 → +60
36	1200	PCA 1/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22085264	360	350	0.32	36.5	32	0.165	0.97	70	-25 → +60
2x36	1200	PCA 2/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22085270	360	350	0.36	70.4	2x32	0.305	0.96	80	-25 → +60
38	1200	PCA 1/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22087027	360	350	0.32	37.3	32	0.170	0.98	70	-25 → +60
2x38	1200	PCA 2/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22087033	360	350	0.36	71.1	2x32	0.315	0.99	75	-25 → +60
58	1500	PCA 1/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22085286	360	350	0.32	56	50	0.25	0.98	75	-25 → +60
2x58	1500	PCA 2/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	22084608	360	350	0.36	111	100	0.49	0.98	75	-25 → +60

① dimming to 1% between 0 °C to 35 max.

② valid at 100% light output

Data sheet 12/07-381-4 We reserve the right to make technical changes without prior notice.

TRIDONIC.ATCO

Figura 4.3.25. Característiques reactància PCA Exel de 18 a 58W.

Electronic ballasts for dimming to 1 % Linear lamps

Lamp starting characteristics:

Warm start
Starting time 0.6 s with AC
Starting time 0.6 s with DC
Start at any dimming level

AC operation:

Mains voltage
220–240 V 50/60 Hz
198–264 V 50/60 Hz including safety
tolerance ($\pm 10\%$)
202–254 V 50/60 Hz including performance
tolerance ($\pm 6\%$ / -8%)

DC operation:

220–240 V 0 Hz
198–280 V 0 Hz certain lamp start
176–280 V 0 Hz operating range
Use in emergency lighting installations
according to VDE 0106 or for emergency
luminaires according to EN 61347-2-3 appendix J.

Temperature range:

Dimming range 100 % to 1 % from 0 °C to
maximum permissible ambient temperature t_a .
100 % operation from -25 °C to maximum
permissible ambient temperature t_a .

Mains currents in DC operation:

Ballast Type	Mains current at $U_n = 220$ VDC	Mains current at $U_n = 240$ VDC
PCA 1/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.08 A	0.07 A
PCA 1/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.11 A	0.10 A
PCA 1/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.14 A	0.13 A
PCA 1/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.14 A	0.13 A
PCA 1/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.22 A	0.20 A
PCA 2/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.14 A	0.13 A
PCA 2/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.21 A	0.19 A
PCA 2/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.25 A	0.23 A
PCA 2/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.26 A	0.23 A
PCA 2/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.42 A	0.38 A

Light output level in DC operation:

Programmable from 1 % to 70 %
Programming by extended DSI signal (16 bit)
Default value is 70 %
In DC operation dimming is not possible

Ballast lumen factor AC operation (AC-BLF) EN 60929 8.1:

Ballast Type	AC-BLF at $U_n = 230$ VAC
PCA 1/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.01
PCA 1/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.00
PCA 1/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.99
PCA 1/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.07
PCA 1/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.00
PCA 2/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.00
PCA 2/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.99
PCA 2/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.00
PCA 2/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	1.00
PCA 2/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	0.99

The ballast lumen factor for AC operation (AC-BLF) does not alter from $U_n = 198$ VAC to $U_n = 254$ VAC.

The ballast lumen factor for DC operation (DC-BLF) on the basis of an automatic power reduction
of the ballasts (default value is 70 %) will be smaller than AC. It does not alter in the DC operating
range (198–280 VDC).

Harmonic distortion in the mains supply (at 220 V/50 Hz):

Ballast Type	THD	3	5	7	9	11
PCA 1/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	13.9	13.2	3.7	2.2	1.4	1.1
PCA 1/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	11.7	10.2	3.6	2.2	1.5	1.1
PCA 1/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	8.7	8.3	2.2	1.4	1.0	0.7
PCA 1/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	9.3	8.6	2.9	1.8	1.2	0.9
PCA 1/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	8.3	7.5	3.0	1.8	1.2	0.8
PCA 2/18 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	8.4	7.9	2.2	1.9	1.7	1.6
PCA 2/30 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	8.9	8.3	2.7	1.8	1.3	1.1
PCA 2/36 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	6.2	5.8	1.9	1.2	0.9	0.7
PCA 2/38 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	7.5	6.8	2.5	1.7	1.3	1.0
PCA 2/58 EXCEL 220–240V 50/60/0Hz	6.6	5.8	2.4	1.6	1.2	0.8

Figura 4.3.26. Característiques reactància PCA Exel de 18 a 58W.

Electronic ballasts for dimming to 1 %
Linear lamps**Dimming:**

Dimming range 1 % to 100 %

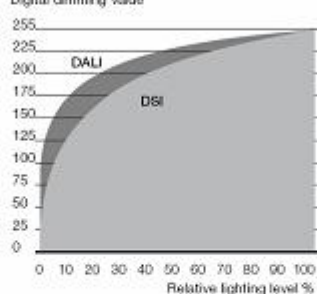
Digital control with:

- DSI signal: 8 bit Manchester Code
Maximum speed 1 % to 100 % in 1.4 s
 - DALI signal: 16 bit Manchester Code
Maximum speed 1 % to 100 % in 0.5 s
- Programmable parameter:
Minimum dimming level
Maximum dimming level
Default minimum = 1 %
Programmable range $1 \% \leq \text{MIN} \leq 49 \%$
Default maximum = 100 %
Programmable range $100 \% \geq \text{MAX} \geq 50 \%$

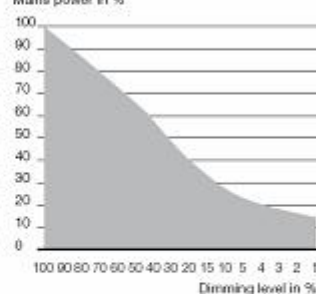
Dimming curve that is friendly to the eye.

Dimming characteristics PCA EXCEL

Digital dimming value

**Energy Savings PCA EXCEL**

Mains power in %

**Control input (D1, D2):**

Digital DALI/DSI signal or switchDIM can be wired on the same terminals (D1 and D2).

Digital signal DALI/DSI:

The control input is non-polar and protected against accidental connection with a mains voltage up to 264 V. The control signal is not SELV. Control cable should be installed in accordance to the requirements of low voltage installations.

Different functions depending on each module.

SMART interface:

An additional interface for the direct connection of the SMART-LS light sensor. The sensor registers actual ambient light and maintains the individually defined lux level.

After every mains reset the SMART interface automatically checks for an installed sensor. With the sensor installed the PCA EXCEL automatically runs in the constant lux level mode.

ON/OFF-Switch via mains, switchDIM or DALI/DSI signal.

DALI/DSI signal = 0 switches off,

DALI/DSI signal ≥ 1 switches on.

Dimming with DALI or a DSI signal with the SMART-LS installed is not possible.

switchDIM enables a temporary change of light level.

The installation of the two wire bus is according to the appropriate low voltage regulations.

switchDIM:

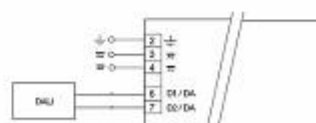
Integrated switchDIM function allows a direct connection of a push to make switch for dimming and switching.

Brief push (< 0.6 s) switches ballast ON and OFF. The ballasts switch-ON at light level set at switch-OFF.

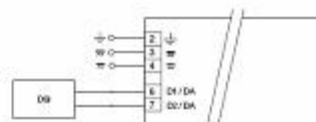
When the push to make switch is held, PCA ballasts are dimmed. After repush the PCA is dimmed in the opposite direction.

In installations with PCAs with different dimming levels or opposite dimming directions (e.g. after a system extension), all PCAs can be synchronized to 50 % dimming level by a 10 s push.

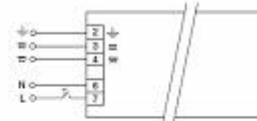
Use of push to make switch with indicator lamp is not permitted.



DALI PCA EXCEL one4all



DSI PCA EXCEL one4all



switchDIM PCA EXCEL one4all

Loading of automatic circuit breakers:

Automatic circuit

breaker type

Installation \odot	C10	C13	C16	C20	B10	B13	B16	B20
	1.5 mm ²	1.5 mm ²	1.5 mm ²	2.5 mm ²	1.5 mm ²	1.5 mm ²	1.5 mm ²	2.5 mm ²
PCA 1/16 EXCEL	30	50	76	80	15	25	38	40
PCA 1/30 EXCEL	30	50	70	76	15	25	35	38
PCA 1/36 EXCEL	30	50	70	76	15	25	35	38
PCA 1/38 EXCEL	30	50	70	76	15	25	35	38
PCA 1/56 EXCEL	20	30	40	46	10	15	20	23
PCA 2/16 EXCEL	20	30	40	46	10	15	20	23
PCA 2/30 EXCEL	10	20	30	30	5	10	15	15
PCA 2/36 EXCEL	10	20	30	30	5	10	15	15
PCA 2/38 EXCEL	10	20	30	30	5	10	15	15
PCA 2/56 EXCEL	10	20	30	30	5	10	15	15

Figura 4.3.27. Característiques reactància PCA Exel de 18 a 58W.

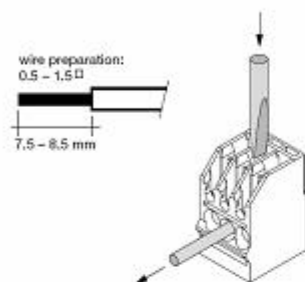
Electronic ballasts for dimming to 1% Linear lamps

Installation instructions:

Wiring type and cross section:

The wiring can be solid cable with a cross section of 0.5 to 1.5 mm² for push terminal and 0.5 mm² for conduit terminal. For the push-wire connection you have to strip the insulation (7.5–8.5 mm).

U_{ref} = 250 V 250



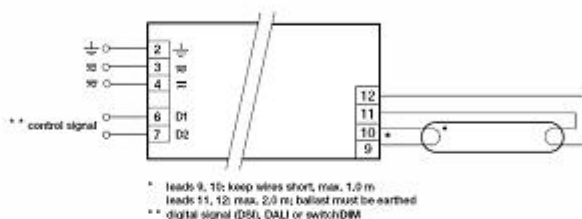
Wiring advice:

The lead length is dependent on the capacitance of the cable.

Ballast Type	Terminal		Maximum capacitance allowed	
	Cold	Hot	Cold	Hot
PCA 1xx EXCEL	11, 12	9, 10	200 pF	100 pF
PCA 2xx EXCEL	11, 12, 13, 14	9, 10, 15, 16	200 pF	100 pF

With standard solid wire 0.5/0.75 mm² the capacitance of the lead is 30–80 pF/m. This value is influenced by the way the wiring is made.

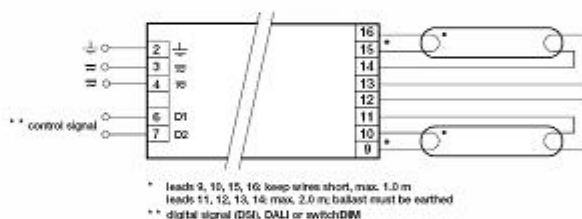
Lamp connection should be made with symmetrical wiring. Hot leads (9, 10, 15, 16) and cold leads (11, 12, 13, 14) should be separated as much as possible.



RFI:

- Connection to the lamps of the hot leads must be kept as short as possible
- Mains leads should be kept apart from lamp leads (ideally 5–10 cm distance)
- Do not run mains leads adjacent to the electronic ballast
- Twist the lamp leads
- Keep the distance of lamp leads from the metal work as large as possible
- Ballast must be earthed
- Mains wiring to be twisted when through wiring
- Keep the mains leads inside the luminaire as short as possible

PCA EXCEL one4all 18-58 W



PCA EXCEL one4all 2x18-2x58 W

Important advise:

- When using two or more dimmable ballasts in one luminaire with separate dimming controls, the lamp leads must be kept separate
- All lamps must have the same length lead

TRIDONIC.ATCO

Data sheet 12/07-381-4 We reserve the right to make technical changes without prior notice.

Figura 4.3.28. Característiques reactància PCA Exel de 18 a 58W.



product details

QT-M 2X26-32/230-240 S



Product description: QT-M 2X26-32/230-240 S
 EAN/ Product: 4050300624969
 Quantity: Unpacked (UNV) contains 1 Piece (PCE)

You can find this product in the eCatalog:
http://catalog.myosram.com?~language=EN&-country=&it_p=4050300624969

Applications				
IP code	IP20			
General Description				
Seti-Number	4030152			
SEG no.	7980087			
Energy Label - EEI	A2			
Design / version	ECG multiwatt			
EEI not for contr. gear	A2			
Standards	EN 55015 acc. to EN 61547 acc. to EN 61000-3-2/IEC 61000-3-2			
Logistical Data				
Product weight	239.693 g			
Technical - Electrical Data				
Nominal voltage	230-240 V			
Mains frequency	50-60 Hz			
DC voltage	154...278 V			
Operating frequency	= 45 kHz			
Max. no. of ECGs on circuit breaker 10A	17			
Max. no. of ECGs on circuit breaker 16A	28			
TH full width at half maximum	210 µs			
Technical - Geometries				
Length	123 mm			
Width	79 mm			
Height	33 mm			
Mounting hole spacing, length	129.5 mm			
Technical - Temperatures				
Ambient temperature range	-20...+50 °C			
Max. operating temp. at the Tc point	70 °C			
Max. casing temp. in case of fault	110 °C			
Relative humidity	5...85 % ¹⁾			
Storage temperature	-40...85 °C			
Packaging units				
EAN	Packaging type and content	Dimensions in h x w x l	Gross weight	Volume
4050300624969	Unpacked contains 1 Piece	78,000 mm x 33,000 mm x 125,000 mm	241,000 g (0,000 g)	0,322 Cubic dec.
4050300624976	Shipping carton box contains 20 Piece	250,000 mm x 99,000 mm x 405,000 mm	5,028,960 g (0,000 g)	8,910 Cubic dec.

¹⁾ max. 65 dly at 85%



27.04.2010

Subject to change without notice. Errors and omission excepted.
 © 2010 OSRAM GmbH

Page 1 from 1

Figura 4.3.29. Característiques reactància QT-M 2 x 26W.



Detalles de producto

QT-T/E 2X26-42/230-240 DIM


Nombre: QT-T/E 2X26-42/230-240 DIM
Nro de Producto: 4050300666112
Cantidad solicitada: Sin embalaje (UNV) contiene 1 Unidad (ST)

El producto se encuentra en el catálogo de OSRAM bajo:
http://catalog.myosram.com?~language=EN&~country=ES&it_p=4050300666112

Aplicaciones	
Margen de regulación	3...100 % ¹⁾
Encendido de la lámpara	optimised preheat start within 0.5 s
Tipo de protección	IP20

Descripción general	
Número S&S	4031058
Energy Label - EEI	A1
Construcción / Modelo	ECE 1-10 V
Etiqueta energética - EEI	A1
Nuevo artículo	NUEVO
Normas	Según DIN VDE 0875/CISPR 15/EN 55015 Según EN 61547 Según EN 61000-3-2

Datos logísticos	
Peso del producto	320 g

Datos técnicos eléctricos	
Factor de potencia c	0.98
Tensión nominal	230-240 V
Frecuencia de red	50-60 Hz
Tensión cc	154...276 V
Potencia de la lámpara	2*24; 2*32; 2*42 W
Frecuencia de funcionamiento	40...95 kHz
Máx. nº de ECE con automático de 1A	7
Máx. nº de ECE con automático de 16	12
TH anchura de banda a media altura	220 µs

Geometrías	
Longitud	158 mm
Anchura	102 mm
Altura	38 mm
Distancia entre taladros longitud	171 mm

Temperaturas	
Margen de temperatura ambiente	-10...+60 °C
Temperatura máx. de la carcasa en caso d	110 °C
Humedad en el aire	5...85 % ²⁾
Temperatura de almacenamiento en °C	-40...85 °C

Opciones de embalaje				
EAN: 	Tipo de embalaje y contenido	Dimensión en a x x x l	Peso bruto	Volumen
4050300666112	Sin embalaje contiene 1 Unidad	0,000 mm x 0,000 mm x 0,000 mm	0,000 g (320,000 g)	0,000 dm3
4050300666129	Embalaje de envío contiene 9 Unidad	175,000 mm x 125,000 mm x 370,000 mm	3,025 kg (2,880 kg)	8,094 dm3

¹⁾ luminous flux


25.04.2010
Subject to change without notice. Errors and omission excepted.
© 2010 OSRAM GmbH
Página 1 de 2

Figura 4.3.30. Característiques reactància QT/-T/E 2 x 26W.



product details

QTP-D/E 2x10-13



Product description: QTP-D/E 2x10-13
 EAN/ Product: 4008321181596
 Quantity: Unpacked (UNV) contains 1 Piece (PCE)

You can find this product in the eCatalog:
http://catalog.myosram.com?~language=EN&~country=&it_p=4008321181596

Applications	
Lamp start	warm start
General Description	
SEG no.	7980277
Energy Label - EEI	A2
Design / version	ECG standard
EEI not for contr. gear	A2
New article	NEW
Standards	acc. to EN 61347-2-3/IEC 61347-2-3 acc. to EN 55015, CISPR 15 acc. to EN 61000-3-2/IEC 61000-3-2 acc. to EN 61547/IEC 61547
Logistical Data	
Product weight	159 g
Technical - Electrical Data	
Mains current max.	0.13 A
Nominal voltage	220-240 V
Mains frequency	50-60 Hz
DC voltage	176...276 V
Operating frequency	~ 46 kHz
Output voltage	330 V
Dielectric strength	300 V - permanent/320 V - 48 h/350 V - 2h V
Max. no. of ECGs on circuit breaker 10A	18
Max. no. of ECGs on circuit breaker 16A	28
TH full width at half maximum	200 µs
Technical - Geometries	
Length	123 mm
Width	79 mm
Height	33 mm
Mounting hole spacing, length	129.5 mm
Mounting hole spacing, width	67 mm
Technical - Temperatures	
Ambient temperature range	-10...+50 °C
Max. operating temp. at the Tc point	70 °C
Max. casing temp. in case of fault	110 °C
Relative humidity	5...85 % ¹⁾
Storage temperature	-40...85 °C



27.04.2019
 Subject to change without notice. Errors and omission excepted.
 © 2019 OSRAM GmbH
 Page 1 from 2

Figura 4.3.31. Característiques reactància QTP-D/E. 2 x 10W o 2 x 13W

- El cost de la inversió , sense IVA, serà de :
 - Canvi de Il·luminàries : 23.584,87 €
 - Canvi de Reactàncies : 117.055,50 €

En les següents taules 4.3.2 i 4.3.3, tenim les sumes.

Taula 4.3.2. Total cost canvi de lluminàries.

TAULA DE LLUMINÀRIES A SUBSTITUIR:

TIPUS LLUMINÀRIA	MAGNÈTICA	ELECTRÒNICA	HALÒGENA	INCANDESCENT	TOTAL UNITATS	NOVA LLUMINÀRIA	PVP/UNITAT	TOTAL €
TIPUS H	1X58				5	IMPELEC RA/RC 158/E	40,80 €	204,00 €
TIPUS S			1X70		12	TROLL CFL-32W OPTICS	130,00 €	1.560,00 €
TIPUS U	1X58				25	IMPELEC RA/RC 158/E	40,80 €	1.020,00 €
TIPUS V			1X50		14	TROLL CFL-18W	120,00 €	1.680,00 €
TIPUS AB				1X100	15	OSRAM CFL-20W	23,50 €	352,50 €
TIPUS AC			1X150		22	STI COQUETA	175,21 €	3.854,62 €
TIPUS AD	2X36				44	LAMP 2X36	159,26 €	7.007,44 €
TIPUS AE / AJ	2X36				2	IMPELEC RA/RC 158/E	40,80 €	81,60 €
TIPUS AK	2X58				18	LAMP 2X58	194,35 €	3.498,30 €
TIPUS AM			1X50		14	TROLL CFL-18W	120,00 €	1.680,00 €
TIPUS AAB	1X58				1	LAMP STYLAM 2X36	116,81 €	116,81 €
TIPUS AAC	1X36				20	IMPELEC RA/RC 136/E	40,80 €	816,00 €
TIPUS AAE	1X36				42	IMPELEC RA/RC 136/E	40,80 €	1.713,60 €
					234	SUB TOTAL		23.584,87 €
						IVA		3.773,58 €
						TOTAL		27.358,45 €

+ NOTA : NO INCLÒS LA INSTAL·LACIÓ

Taula 4.3.4. Total cost canvi de reactàncies.

COST TOTAL DE LES REACTÀNCIES A SUBSTITUIR:

FABRICANT	MODEL	PVP/UNITAT	UNITATS	TOTAL
OSRAM	QTP- D/E1X13	21,50 €	68	1.462,00 €
OSRAM	QTP-D/W2X13	23,50 €	37	869,50 €
OSRAM	QT-M 2X36	25,50 €	2	51,00 €
OSRAM	QTP-D/E 1X18	21,50 €	22	473,00 €
TRIDONIC	PCA 1/118 EXCEL	62,00 €	8	496,00 €
TRIDONIC	PCA 1X36 EXCEL	62,00 €	578	35.836,00 €
TRIDONIC	PC 1X36 T8 PRO	17,00 €	53	901,00 €
TRIDONIC	PCA 1X58 EXCEL	62,00 €	137	8.494,00 €
TRIDONIC	PCA 2X18 EXCEL	72,00 €	18	1.296,00 €
TRIDONIC	TC-DEL PCA EXCEL 2X26	72,00 €	216	15.552,00 €
TRIDONIC	PCA 2X36 EXCEL	72,00 €	556	40.032,00 €
TRIDONIC	PC 2X36 T8 PRO	19,00 €	18	342,00 €
TRIDONIC	PCA 2X58 EXCEL	72,00 €	112	8.064,00 €
TRIDONIC	PC 2X58 T8 PRO	19,00 €	22	418,00 €
TRIDONIC	PC 1X58 T8 PRO	17,00 €	90	1.530,00 €
TRIDONIC	PC 2X18 T8 PRO	19,00 €	2	38,00 €
TRIDONIC	PC 1X18 T8 PRO	17,00 €	5	85,00 €
TRIDONIC	TC-DEL PCA EXCEL 1X18	62,00 €	6	372,00 €
TRIDONIC	TC-DEL PCA EXCEL 1X32	62,00 €	12	744,00 €
SUB TOTAL				117.055,50 €
IVA				18.728,88 €
TOTAL				135.784,38 €

+ NOTA : NO INCLÒS LA INSTAL·LACIÓ

3.4 Solucions en matèria de domòtica EIB/KNX.

Per tal de gestionar tota la instal·lació utilitzarem l'EIB/KNX que ens aportarà les eines necessàries.

Primer realitzarem un estudi de necessitat generals per gestionar la instal·lació, on les característiques de tota la instal·lació son :

1. Activació de la llums segons presència.
2. Regulació de la instal·lació segons paràmetres horaris: utilitzarem el criteri següent en zones comunes :
 - a. L'enllumenat de vigilància serà d'un 15%.
 - b. L'enllumenat de neteja serà del 50%.
3. Regulació de la llum segons llum natural incident.
4. Realització d'escenes segons necessitats.
5. Gestió de tota la instal·lació des de un punt central (B-Con).

4.4.1 Necessitat segons zones :

- Aules i laboratoris :

Hi ha tres enceses:

Dos en aula que seran del tipus REC.

Una en pissarra del tipus RE.

Sensor de Presència, figura 4.4.1, amb doble tecnologia per regular la llum natural: En totes les aules i laboratoris disposarem de detectors de moviment que encenen la llum en cas de detectar moviment i, després d'un retard de temps sense detectar-ne, l'apaguem automàticament.

Com que son detectors amb doble tecnologia, quan el detector encén la il·luminació, paral·lelament activa la regulació constant de llum i la llum es regula depenent de l'aportació de llum exterior en cada moment.

La quantitat de detectors per aula i laboratori aniran en funció dels m².
Van instal·lats al sostre.

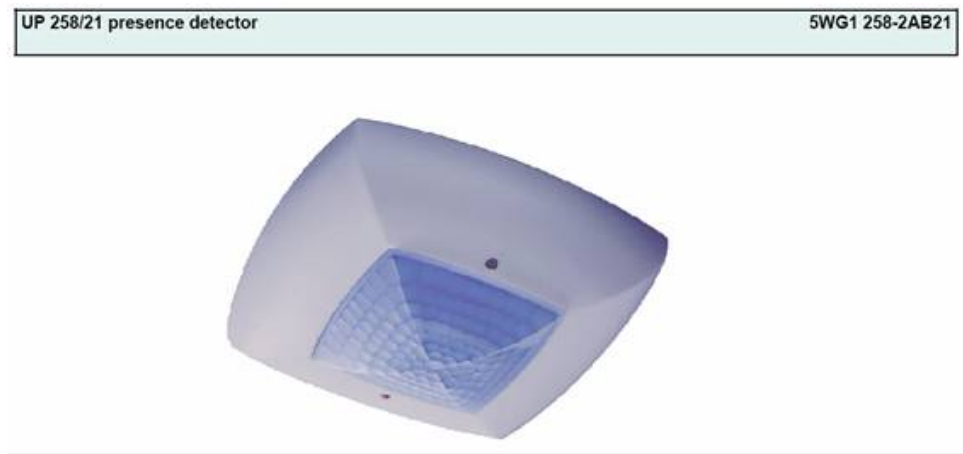


Figura 4.4.1. Sensor de presència amb doble tecnologia de la casa Siemens.

Polsador , figura 4.4.2, amb 4 escenes (ON, OFF, Projecció (Regulació del 40%), pissarra ON-OFF).

En totes les aules i laboratoris hi ha un polsador, que permet actuar sobre la il·luminació de forma manual i d'aquesta manera regular l'aula a voluntat de l'usuari.



Figura 4.4.2. Teclat de 4 escenes de Siemens.

Tindrem 4 funcions, ON/OFF de la pissarra, ON/OFF de tota l'aula, i l'escena "Projecció" que regularà l'aula un 40% per poder projectar.

Si la llum s'apaga amb el polsador, aquesta es mantindrà apagada, però si el detector detecta que no hi ha moviment durant el temps de retard que te configurat, el funcionament tornarà a automàtic.

- Despatxos :

En cada despatx disposarem d'una única encesa del tipus REC.

Sensor de Presència amb doble tecnologia per regular la llum natural.

La filosofia serà igual que en les aules.

- Zones comunes i Pass :

Una única encesa del tipus REC.

Sensor de Presencia amb doble tecnologia per regular la llum natural.

Es col·locaran en zones estratègiques sensor de presencia que la seva funció serà regular la llum en funció de l'aportació natural.

- Funció Horària .

Els passadissos funcionen amb horari igual que les zones comunes, aquest horari es configura des de la visualització, el B-con.

1. Horari lectiu funcionament normal.
2. Horari de neteja regulació del 50%.
3. Horari de vigilància regulació del 15%.
4. Horari cap de setmana o festius.

- Zones altres i sales:

En Altres i Sales disposarem d'una única encesa i de sensor de presencia del tipus RE.

En l'auditori disposarem :

De 6 enceses del tipus RE.

Dos teclats de 4 escenes (Tot Apagat, Escena 1, Escena 2, Escena 3).

Un comandament a distancia per gestionar les llums, figura 4.4.3



Figura 4.4.3. Comandament a distancia de la casa Siemens.

- Zones Banys:

Cinc enceses del tipus RE:

Una general de tot el bany menys els vàters.

Una per cada vàter (Normalment son 4)

Detecció de Presencia. Actuarà sobre l'encesa general del bany i no en els vàters.

Polsador temporitzat. En cada vàter disposarem d'un polsador temporitzat, que encendrà la llum del vàter i s'apagarà automàticament segons un temps establert.

- Visualització B-con.

Amb la visualització és possible controlar individualment cada encesa, polsant sobre els l'encesa corresponent dels plànols de l'edifici. El control es realitza sobre l'actuador directament, i l'estat que es visualitza és el que l'entrada binària emet (és a dir, ens permet visualitzar si realment hi ha tensió o no en cada encesa). També es poden bloquejar els detectors segons les necessitats.

També podem gestionar tot el tema horari i veure com està tota la instal·lació. Figura 4.4.4

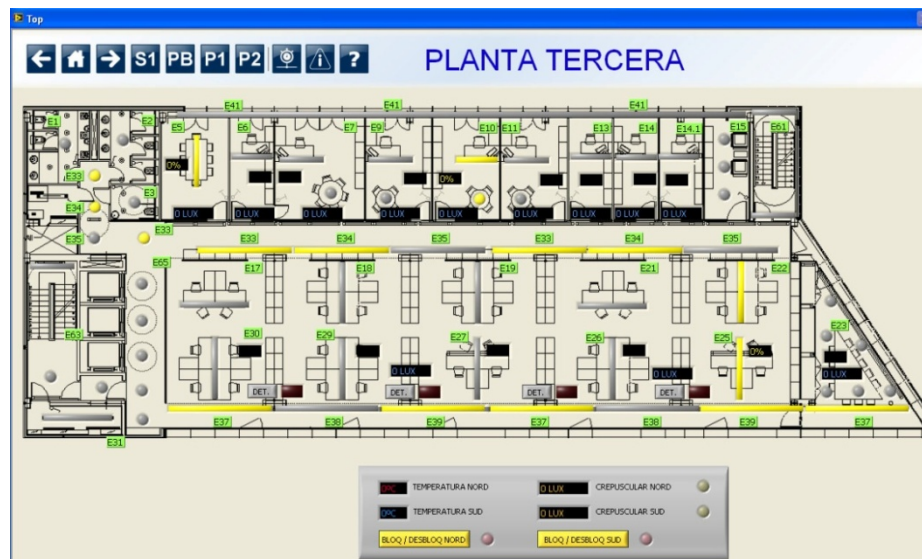


Figura 4.4.4. Exemple visualització B-Con

Amb aquestes característiques anem a calcular les necessitats globals, per això utilitzarem una fulla on anirem apuntant les necessitat en cada zona :

OBRA:

UPC-VILANOVA I LA GELTRU

Av. Víctor Balaguer s/n.
08800 Vilanova i la Geltrú

Data : 03-may-10

QUADRE DE NECESSITATS

ZONA	On/Off Luz	REG FL DALI	REG FL 0-10	Reg		Pantalla PC	Pulsador 1 el	Pulsador 4 el	Detect. Presencia	MiniPanel
				300 W	600W					
PLANTA SOTAN										
ENTRADA MAGATZEM	1								4	
IBERCOM	1								1	
SALA MGZ MANT	1								2	
SALA CALDERA	1								1	
ARXIU	1								4	
SUBTOTAL SOTAN	5	0	0	0	0	0	0	0	12	0
PLANTA BAIXA										
HALL		60		1					1	
UNIVERS		12							1	
AD-2 CONSERGERIA	1	11				1			1	
AD-01		35							4	
AD-03		18							2	
BANY AD 03	3						2		1	
D-004		6							1	
SOTS DIREC		34							2	
PASS OFFICE	1								1	
001		4							2	
002		4							2	
003		9							2	
ENGINCAT		8							2	
ARXIU NOU		10							2	
I-01	1	9						1	2	
I-02	1	6						1	2	
L-01	3	15						1	2	
TALLER MANTENIMENT	1								1	
L-02-D010		4							2	
L-03	2	11						1	2	
L-04	1	8							2	
L-05	1	8						1	2	
L-06	1	8						1	2	
L-07	3	8						1	2	
L-08	1	8						1	2	
L-09	1	9						1	2	
L-19	1	10						1	2	
L-011	1	6						1	2	
L-012	1	6						1	2	
L-013	1	4						1	2	
L-014	4	60						1	2	
L-015	1	24						1	2	
L-16	1	6						1	2	
L-017	1	10						1	2	
PB PASS 1	3									
PB PASS 2	3									
PB PASS 3	3									
PB PASS 4	3									
PB PASS 5	3									
BANY HOME	5						4		1	
BANY DONES	5						4		1	
BANY HOMES 2	3						2		1	
BANY DONES 2	3						2		1	
BANY MIXTA	4						3		1	
VESTIDOR HOMES	1								1	
VESTODOR DONES	1								1	
Q. FERRALLA	1								1	
Q. B.	1								2	
E-002		2							1	
C.NATEJA	1								1	
BAR		46						1	2	
CUINA		12						1	7	
PATI EXTERIOR	26									
SALA ACTES	4	31						2		
SUBTOTAL BAIXA	102	522	0	1	0	1	17	21	84	0

ZONA	On/Off Luz	REG FL DALI	REG FL 0-10	Reg		Pantalla PC	Pulsador 1 el.	Pulsador 4 el.	Defect. Presencia	MiniPanel
PLANTA 1a										
PL1 PASS 1		14							1	
PL1 PASS 2		22							1	
PL1 PASS 3		19							1	
PL1 PASS 4	3									
PL1 PASS 5	3									
PL1 PASS 6		22							1	
PL1 PASS 7	3									
PL1 BANY HOMES	4	8					4		1	
PL1 BANY DONES	4	8					4		1	
PL1 BANY HOMES 2	4	8					4		1	
PL1 BANY DONES 2	4	8					4		1	
ZONA COMU 101		8								
D-101		4							2	
D-102		2							2	
D-103		2							2	
D-104		2							2	
D-105		2							2	
D-106		4							2	
D-107		2							2	
D-108		1							2	
ZONA COMU 109		8							1	
D-109		2							2	
D-110		2							2	
D-111		2							2	
D-112		2							2	
ZONA COMU 113		5							1	
D-113		4							2	
D-114		4							2	
D-115		2							2	
D-116		2							2	
D-117		2							2	
D-118		2							2	
D-119		4							2	
SALA COPIA		1							1	
ZONA COMU 120		2							1	
D-120		4							2	
D-121		2							2	
D-122		2							2	
ZONA COMU 123		3							2	
D-123		2							2	
D-124		2							2	
D-125		2							2	
D-126		4							2	
ZONA COMU 127		3							1	
D-127		4							2	
D-128		2							2	
D-129		2							2	
D-130		2							2	
ZONA COMU 131		2							1	
D-131		4							2	
D-132		2							2	
D-133		2							2	
ZONA COMU 134		3							1	
D-134		2							2	
D-135		2							2	
D-136		2							2	
D-137		4							2	
ZONA COMU 138		5							1	
D-138		4							2	
SALA RACK	1								1	
D-139		2							2	
D-140		2							2	
D-141		2							2	
ZONA COMU 142		2							2	
D-142		2							2	
D-143		2							2	
D-144		4							2	
ZONA COMU 146		2							1	
D-146		4							2	
D-147		2							2	
D-148		4							2	
D-149		3							2	
SALA INST.	1								1	
D-150		2							2	
D-151	2	4							2	
D-152		8							2	
D-156		6							2	
D-157		6							2	
D-158		6							2	
D-160		5							2	
D-166		6							2	
D-168		4							2	
D-169		4							2	
D-170		4							2	

ZONA	On/Off Luz	REG FL DALI	REG FL 0-10	Reg		Pantalla PC	Pulsador 1 el.	Pulsador 4 el.	Defect. Presencia	MiniPa nel
				300 W	600W					
D-173		4							2	
D-171		4							2	
D-172		1							2	
D-174		4							2	
D-175		3							2	
D-176		3							2	
D-177		1							1	
D-178		1								
I-101	1	10						1	2	
I-102	1	6						1	2	
I-103	1	6						1	2	
I-104	1	3						1	2	
I-105	1	10						1	2	
I-154		1							2	
I-155		1							2	
L-101	1	10						1	2	
L-102	1	10						1	2	
L-103	1	10						1	2	
L-104	1	10						1	2	
L-105	1	8						1	2	
L-106	1	10						1	2	
L-107	1	7						1	2	
L-108	1	3						1	2	
L-109	1	10						1	2	
L-110	1	10						1	2	
L-114	1	2						1	2	
L-111		11						1	2	
L-112		11						1	2	
ZONA COMU L112		2							1	
L-112	1	9						1	2	
D-161		2							2	
D-162		2							2	
D-163		2							2	
D-164		4							2	
D-165		6							2	
SV-101	1								1	
SV-102	1								1	
C-RACK	1								1	
AULA MASTER	1	6						1	2	
AULA ESTUDI		6							2	
MAGATZEM NETEJA	1								1	
SALA INST 2 RACK	1								1	
MAGATZEM NETEJA	1								1	
PL1 EXTERIOR	1									
SUBTOTAL PLANTA 1a	54	541	0	0	0	0	16	20	217	0
PLANTA 2º										
PL 2 PASS 1	3									
VESTIBUL		4							1	
201		6							2	
L-201	1	5						1	2	
SALA JUNTES	4	37						2		
BANY SALA JUNTES	2						1		1	
2PL MAGATZEM	3								2	
A-21	1	8						1	2	
A-22	1	8						1	2	
A-23	1	8						1	2	
A-24	1	8						1	2	
A-25	1	8						1	2	
A-26	1	8						1	2	
A-27	1	8						1	2	
A-28	1	8						1	2	
D-202		3							2	
SUBTOTAL PLANTA 2º	21	119	0	0	0	0	1	11	26	0
PLANTA 3º										
E-01	1	19						1	2	
301		2							2	
302		6							2	
303		4							2	
304		4							2	
3PL MAGATZEM	1								1	
3PL VESTIBUL		5							1	
SUBTOTAL PLANTA 3a	2	40	0	0	0	0	0	1	12	0
TOTAL	184	1222	0	1	0	1	34	53	351	0

Observem que tenim :

- Enceses ON / Off : 157
- Tenim un total de 1350 reactàncies DALI per regular florescència.
- Un regulador d'incandescència de 300W.
- 34 teclats d'un parell de tecles.
- 53 teclats de dos parells de tecles.
- 355 sensors de presència amb doble tecnologia.

Total elements EIB de : 518 elements.

Per tant els elements EIB seran :

1. Fonts d'alimentació :

Font d'alimentació N 125/21. Genera i supervisa la tensió del sistema necessària per al instabus EIB. Per a cada línia de bus es necessita almenys una font d'alimentació N 125. En una línia de bus pot haver un màxim de 2 fonts d'alimentació i un màxim de 64 aparells EIB. La font d'alimentació disposa de regulació en tensió i intensitat, pel que és resistent a curtcircuits. És immune a fallades en la xarxa de menys de 200 ms. Tensió d'entrada: 120...230 V, 50...60Hz. Tensió de sortida 29 VDC. Corrent de sortida 640 Dt.. Muntatge en carril DIN. Dimensions 4 mòduls. Tipus 5WG1 125-1AB21 de Siemens.



Figura 4.4.5. Exemple visualització B-Con

Per tant si tenim 518 elements EIB es necessitaran aprox. 9 fonts.

En posarem una mes ja per la línia zero, que serà la que connectarà totes les altres.

Així que un total de 10 F.A.

Exemple de tipologia :

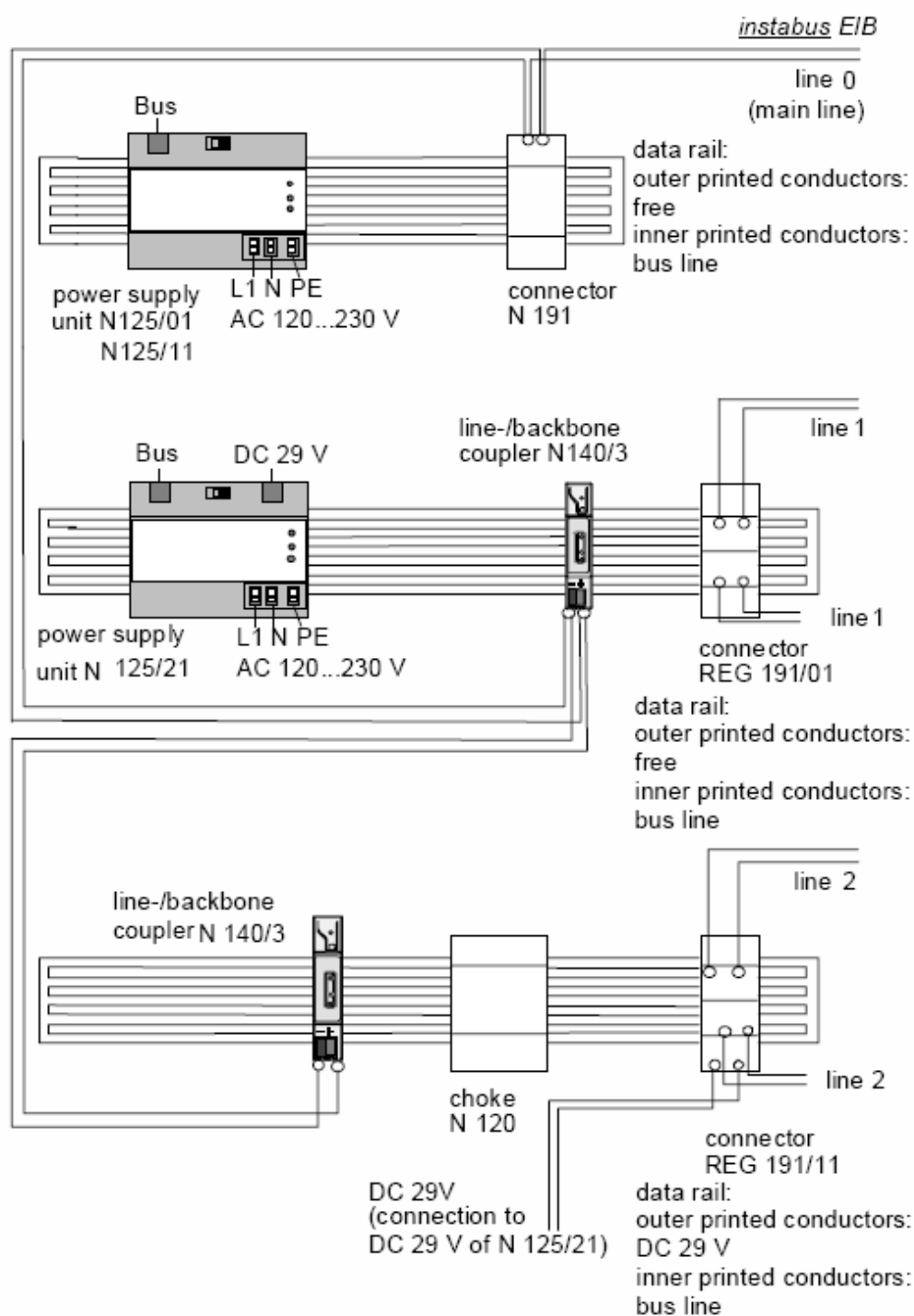


Figura 4.4.6. Exemple tipologia.

2. Acopladors de línia :

Acoplador de línies i zones N 140/13. Uneix dues línies de bus separades (línia principal i línia secundària), per a transmissió de dades i separa una d'una altra galvànica per a limitar la inducció de perturbacions sobre la línia bus. També pot usar-se com amplificador en xarxes EIB existents o en les noves xarxes KNX-EIB. Muntatge en carril DIN. Connexió a bornes de les dues línies. Dimensions: 2 mòduls. Tipus 5WG1 140-1AB13 de Siemens.



Figura 4.4.7. Acoplador de línia Siemens

Per tant si tenim 10 F.A. faran falta 9 acopladors.

3. Elements Varis de Quadre :

Rail de dades, bornes, connectors, EIB.

4. Acopladors de bus :

Acoplador de bus UP 110 amb cargols i arpes de fixació. Aparell d'encastar per a muntatge en caixes de mecanismes. Permet la connexió a la línia de bus dels següents aparells finals de bus: polsadors, detectors de moviment, reguladors de temperatura, etc. Tipus 5WG1 110-2AB11 de Siemens.



Figura 4.4.8. Acoplador de bus Siemens

Per tant si tenim 87 teclats i 4 interface RS-232, seran un total de 91 unitats.

Exemple de funcionament :

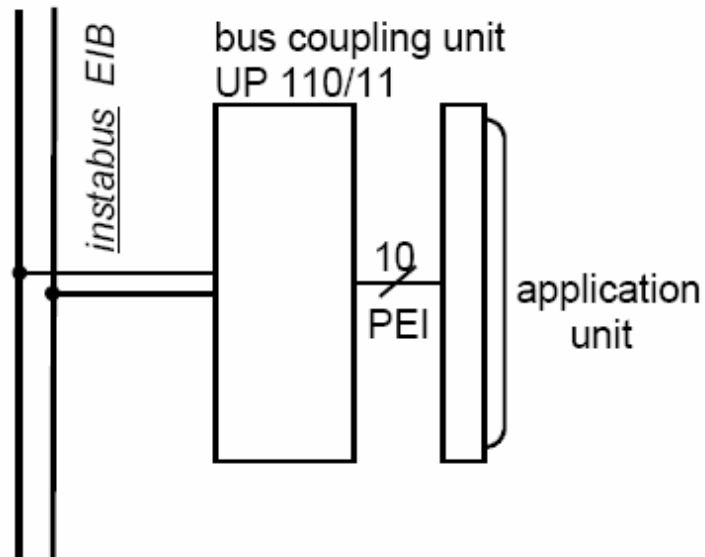


Figura 4.4.9. Esquema acoplador de bus.

5. Interfase RS-232 :

Interfase RS 232, UP 146, Delta Profil blanc. Permet la connexió al port sèrie COM d'un ordinador personal per al direccionalment, parametritzacions, visualització, protocol i diagnosi dels components bus. Mitjançant el interfase RS 232, és possible manejar tots els components d'una xarxa EIB completa. Velocitat de transmissió 9600 bit/s. Muntatge sobre el acoplador al bus UP 110 o UP 114. Tipus 5WG1 146-2AB11 de Siemens.

En el nostre projecte en posarem 4 unitats, un a cada quadre.
Per tant necessitarem 4 acopladors UP110.



Figura 4.4.10. Interfase RS-232 de Siemens

6. Gateway DALI :

Interfase EIB-DALI, GE 141. Permet la connexió de fins a 64 reactàncies DALI repartits en 16 canals. Poden organitzar-se fins a 16 escenes. Tota la programació, proves i revisions mèdiques es porta a terme amb el programari habitual ETS emprat amb el EIB. Tipus 5WG1 141-4AB01 de Siemens.



Figura 4.4.11. Gateway Dali de Siemens.

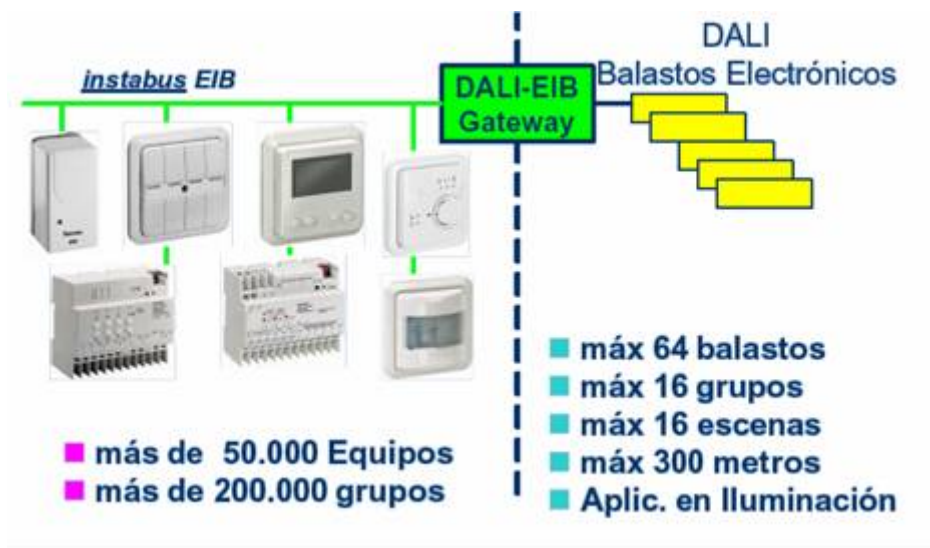


Figura 4.4.12. Exemple d'aplicació Dali.

Com que tenim 184 ON/OFF faran falta :

- La quantitat no correspon a les 184 degut a que les distribuïrem segons a cada quadre i planta.

8. Regulador d'incandescència :

Regulador universal N 527. Regula llums d'incandescència i llums halògens amb transformadors electrònics o convencionals, 1 x 230 V AC, 20 ... 500 W.

Muntatge en carril DIN. Dimensions: 4 mòduls. Tipus 5WG1 527-1AB02 de Siemens.



Figura 4.4.16. Regulador Siemens.

Exemple d'aplicació :

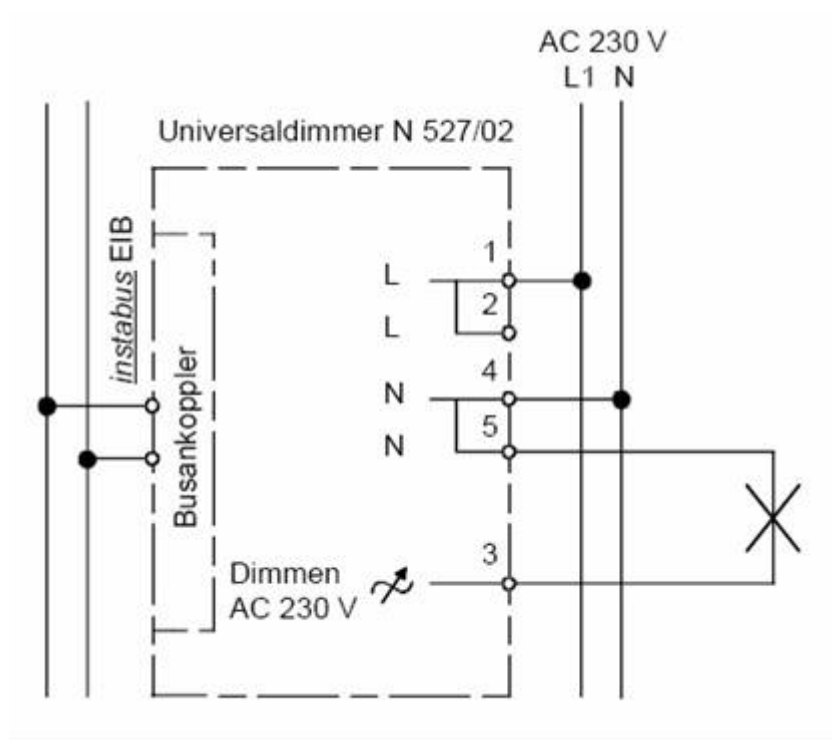


Figura 4.4.17. Esquema unifilar regulador.

Com que tenim només una llum a regular , no més en farà falta un.

9. Sensors de Presencia :

Detector de presència UP258/21 amb sensor de lluminositat integrat per a muntatge en sostre.
Amb acoplador de bus integrat.



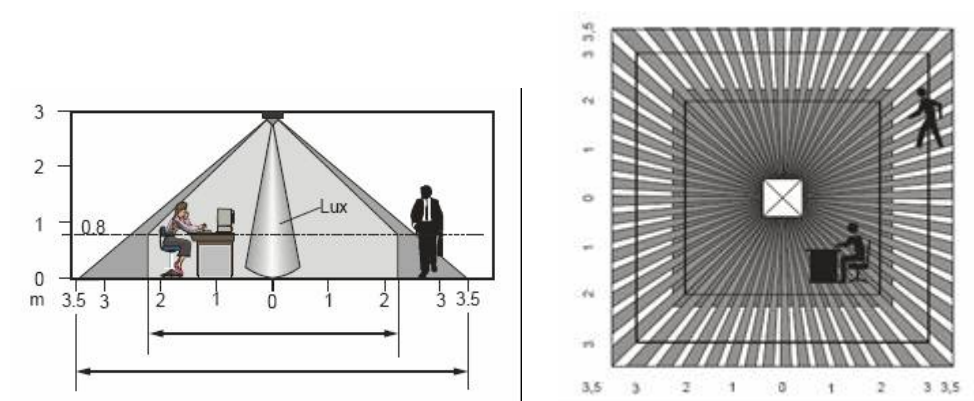
Figura 4.4.18. Sensor de presencia Siemens

Segons l'alçada de muntatge tenim la següent taula 4.4.1 de cobertura :

Taula 4.4.1. Alçades sensor presencia

Room height [m]	Sensing range [m]	
	Sitting persons	Walking persons
2.0	approx. 3.0 x 3.0	approx. 4.5 x 4.5
2.5	approx. 4.0 x 4.0	approx. 6.0 x 6.0
3.0	approx. 4.5 x 4.5	approx. 7.0 x 7.0
3.5	- - -	approx. 8.0 x 8.0

UP 258/21 presence detector	Data
Sensing range horizontally	360°
vertically	120°



Per tant hem calculat que faran falta 351 unitats.

10. Mòduls escenes:

Mòdul d'escenes/esdeveniments N 305. Control d'escenes per a la programació i crida de fins a 8 escenes amb un màx. de 8 comunicacions per escena. Escenes programables per l'usuari en el mòdul d'escenes/esdeveniments i editables durant el temps d'execució. Valors programats que poden ser rebuts fins i tot si hi ha una fallada de l'alimentació de bus.

Acoplador de bus integrat.

Connexió al bus mitjançant sistema de contacte al perfil de dades.

Aparell per al muntatge en sèrie sobre perfil TH35 EN 60715 . Amplària 1 mòdul (1 mod = 18 mm).



Figura 4.4.19. Mòdul escenes de Siemens.

En farem servir tres unitats per les diferents sales d'actes.

11. Mòdul lògic :

Mòdul lògic, de temps i d'esdeveniments N 350. Mòdul compacte amb 10 programes d'esdeveniments, 100 programes de temps i 10 funcions lògiques. Muntatge en carril DIN.

Dimensions: 1 mòdul. Tipus 5WG1 350-1AB01 de Siemens.



Figura 4.4.20. Mòdul lògic.

Ens permetran realitzar la programació horària i de funcions necessàries per la instal·lació.

En farem servir tres unitats.

12. Rellotge :

Controlador IP N 350I. Interfície addicional para Ethernet para la parametrització del mòdul, així com per a la visualització de tots els estats i valors transmesos a través d'una intranet o a través d'Internet amb suport del protocol Internet.

Interruptor horari integrat. Emmagatzematge intermedi de interruptor horari en cas de fallades de tensió durant un mínim de 2 anys. Ajustament manual de interruptor horari sincronitzant-lo amb un rellotge mestre des de la interfície de bus o un gestor de temps des de la interfície Ethernet. Enviament de data i hora al bus.

Programa horari setmanal per a fins a 100 tasques de temps.

Display LCD en la part superior de la carcassa, 3 polsadors per a l'ajustament local de la data i de l'hora.

Acoplador de bus integrat.

Aparell per al muntatge en sèrie sobre perfil TH35 EN 60715 .

Amplària 4 mòduls (1 mod = 18 mm)

Observacions: El programari necessari per a la parametrització a través de la interfície para Ethernet es subministra de forma gratuïta en un CDROM.









Figura 4.4.21. Rellotge Siemens.

Finalment el pressupost de necessitats obtingut:

- Cost de la inversió : 180.745,81 €



PRESSUPOST : UPC- VILANOVA I LA GELTRÚ					
Nom Projecte :		SISTEMA EIB		Nº Pressupost : 2004001/V1	
Client :		UPC- VILANOVA I LA GELTRÚ		Data : 3 D'ABRIL 2010	
Contacte :		JORDI PRAT		Autor : ALBERT SIRERA	
				Modificat per :	
Quant.	Referència	Descripció		PVP	Sub Total
PRODUCTES DEL SISTEMA					
Font d'alimentació					
10	SWG1 125-1AB21	Font d'alimentació N125/21 640 mA (4 mòduls)		337,28 €	3.372,80 €
ACOPLADORS DE BUS					
31	SWG1 110-2AB03	Acoplador de bus UP 110 -Per la connexió d'aparells finals bus a la línia de bus.		74,74 €	6.801,36 €
ACOPLADORES DE LÍNEA					
9	SWG1 140-1AB13	Acoplador de línia-àrea N 140/13 (2 mòduls) -Permet intercanvi de dades entre 2 línies EIB i per la connexió entre línies d'àrea i línies principals o backbones de intercanvi entre àrees.		359,15 €	3.232,35 €
CONNECTORS					
100	SWG1 193-8AB01	Bornes bus sense tornillos 193 bipolar -Per connectar els aparells bus al cable bus i per realitzar fins a 4 derivacions de línies bus.		1,17 €	117,00 €
4	SWG1 191-1AB11	Connector REG 191/11,2 x doble (1 mòdul) -Com en els connectors REG 191/01, encara que disposen de dos connexions addicionals per dos bornes de baixa tensió.		24,36 €	97,44 €
2	SWG1 190-8AB01	Perfil de dades 190/01 per 12 mòduls. -S'enganxa al carril DIN de 35 mm x 7,5 mm i permet la unió entre aparells instabús EIB mitjançant els contactes a pressió dels materials (aparells de muntatge sobre perfil). -Dimensions 214 mm.		8,95 €	17,92 €
KNX EIB / RS 232					
4	SWG1 140-2AB01	Interface RS 232, UP 140, Delta Profil gris perla. -Mitjançant l'interface RS 232, es pot connectar tots els components d'una red EIB completa. Muntatge sobre acoplador al bus UP110.		124,13 €	496,52 €
MÓDULS L LòGIC S - CONTROL HORARI					
MODUL LLÒGIC					
3	SWG1 202-1EB11	Mòdul de esdeveniments N 202 (1 mòdul) -Control 8 escenes. -Escenes programables per l'usuari.		257,13 €	771,39 €
CONTROL HORARI					
3	SWG1 350-1AB01	Mòdul lògic, mòdul de temps i mòdul d'esdeveniments N 350 (1 mòdul) - 10 programes d'esdeveniments, cada un fins a 10 tasques. - Programa horari setmanal per 20 objectes de temps, fins a 100 tasques de temps per operacions amb exactitud de minuts, amb assignació de cada punt horari de connexió en un, vants o tots els dies de la setmana. - 10 portes lògiques del tipus AND, NAND, OR o NOR. - Reloqe intern, que s'ha de sincronitzar amb regularitat amb un reloqe mestre. - acoplador de bus integrat.		407,03 €	1.221,09 €
1	SWG1 350-1EB01	Controlador IP N 350E (4 mòduls) - interfície addicional per Ethernet per la parametrització del mòdul, així com la visualització de tots els estats i valors transmesos a través d'una intranet o Internet. - Interruptor horari integrat. - Emmagatzemen intern del interruptor horari en cas de falta de tensió durant un mínim de 2 anys. - ajust manual del interruptor horari sincronitzat amb un reloqe mestre o un gestor de temps des de l'interfície Ethernet. - Emmagatzemen de dades i hora al bus. - display LCD en la part superior de la carcassa. - 3 polsadors per poder ajustar l'hora i la data.		687,04 €	687,04 €
ILLUMINACIÓ					
DALI					
26	SWG1 141-1AB01	Gateway N 141 instabús/DALI (4 mòduls) -Una sortida DALI segons IEC60929, lliure de potencial, tensió max. 16V, resistent a curtcircuits, a la que es poden connectar 64 reactàncies electròniques DALI en 16 grups.		549,65 €	14.290,90 €
REGULACIÓ					
3	SWG1 527-1AB02	Regulador universal N 527/02, 230 V AC, 50/60 Hz, 20 ... 500 VA (4 mòduls) - Per la commutació i regulació de lluminàries incandescentes, halògenes.		268,58 €	805,74 €
ACTUADOR					
3	SWG1 510-1AB03	Actuadors N 510/01, 4 x 230 V AC, 16 A (4 mòduls) - Per la commutació de 4 lluminàries, amb contactes relé lliures de potencial.		315,42 €	946,26 €
26	SWG1 512-1AB01	Actuadors N 512/11, 8 x 230 V AC, 16 A (8 mòduls) - Per la commutació de 8 lluminàries, amb contactes relé lliures de potencial.		460,12 €	11.963,12 €
SENSORS					
SENSOR DE PRESENCIA					
355	SWG1 258-2AB21	Sensor de presència UP 258/21 amb regulació de llum constant. -Àrea de detecció horitzontal 360°, vertical aprox. 120°. Per controlar una superfície 3 x 3 m fins aprox. 8 x 8. -Regulació de llum constant integrada. -Mòdul d'escenes integrat amb 2 escenes.		255,05 €	90.542,75 €

PRESSUPOST : UPC- VILANOVA I LA GELTRÚ					
Nom Projecte :		SISTEMA EIB		Nº Pressupost :	2004001/V1
Client :		UPC- VILANOVA I LA GELTRÚ		Data :	3 D'ABRIL 2010
Contacte :		JORDI PRAT		Autor :	ALBERT SIRERA
				Modificat per :	
Quant.	Referència	Descripció		PVP	Sub Total
DISPLAYS I TOUCH PANELS					
PULSADORS estàndard					
DELTA i-system					
34	SWG1 221-2AB11	Pulsador UP 221E, simple, neutre, amb LED d'estat, Blanc Titán. - Dos pulsadors. - un LED per indicació d'estat. - assignació opcional de funcions : commutació, ordres ON/OFF, regulació.		36,64 €	1.245,76 €
53	SWG1 222-2AB11	Pulsador UP 222E, doble, neutre, amb LED d'estat, Blanc Titán. - Dos parells de pulsadors. - un LED per indicació d'estat. - assignació opcional de funcions : commutació, ordres ON/OFF, regulació.		39,35 €	2.085,55 €
VARIS IR					
2	SWG1 425-TAB21	Emissor de comandament a distància de 8 canals, S 425.		58,72 €	117,44 €
2	SWG1 440-TAB01	Receptor del comandament, S 440.		52,56 €	105,12 €
2	SWG1 450-TAB02	Descodificador IR - N 450, connexió en paral·lel de fins a 4 receptors IR - S 440. - Conversió dels telegrams IR procedents d'un receptor IR en telegrams de bus. - Control de fins a 22 funcions (Connectar/Desconnectar/Commutar/Regular, Transmetre valors, Controlar persianes o Oriar/ guardar escenes) - Fundament del sistema electrònic amb la tensió del bus. - Ajustador de bus integrat.		153,60 €	307,20 €
MARC SIMPLES					
DELTA mini					
86	STG1 111-0	Blanc titán mini (similar RAL 9010)		0,71 €	61,86 €
VISUALITZACIÓ					
VISUALITZACIÓ B-COM					
1	RT-1560	B-COM 1560 punts.		2.300,00 €	2.300,00 €
1	AVVB-COM	Programació del sistema de visualització, posada en marxa.		2.800,00 €	2.800,00 €
PROGRAMACIÓ					
PROGRAMACIÓ I VISITES D'OBRA					
470	AVVPROG-EIB	Programació d'elements EIB		48,00 €	22.560,00 €
26	AVVPROD-DALI	Programació d'elements DALI		300,00 €	7.800,00 €
4	AVVPROG-MODULS	Programació mòduls lògics i relotge.		250,00 €	1.000,00 €
26	AVVISITES	Posada en marxa i visites d'obra.		250,00 €	6.500,00 €
				SUB TOTAL	180.745,81 €
				IVA	28.919,33 €
				TOTAL	209.665,14 €

3.5 Càlcul de Resultats :

A partir de totes les solucions proposades anem a veure els resultats que obtenim.

En el punt 4.2.4 hem obtingut el consum actual :

CONSUM ACTUAL ANUAL	
TOTAL DE	243.656,03 Kwh

En el punt 4.3 hem aplicat solucions en matèria de il·luminació , obtenim ja els següents resultats :

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA	CONSUM MITJA MES	TOTAL
		Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	
HIVERN	Pla (Kwh)	7.232,29	7.026,92	10.988,30
	Punta (Kwh)	3.940,91	3.243,61	
	Vall (Kwh)	777,81	717,77	
ESTIU	Pla (Kwh)	6.821,55		
	Punta (Kwh)	2.546,31		
	Vall (Kwh)	657,73		

Així doncs substituint lluminàries i reactàncies obtenim un consum mitja mensual de (de la suma pla, punta i vall) : 10.988,30 Kwh.

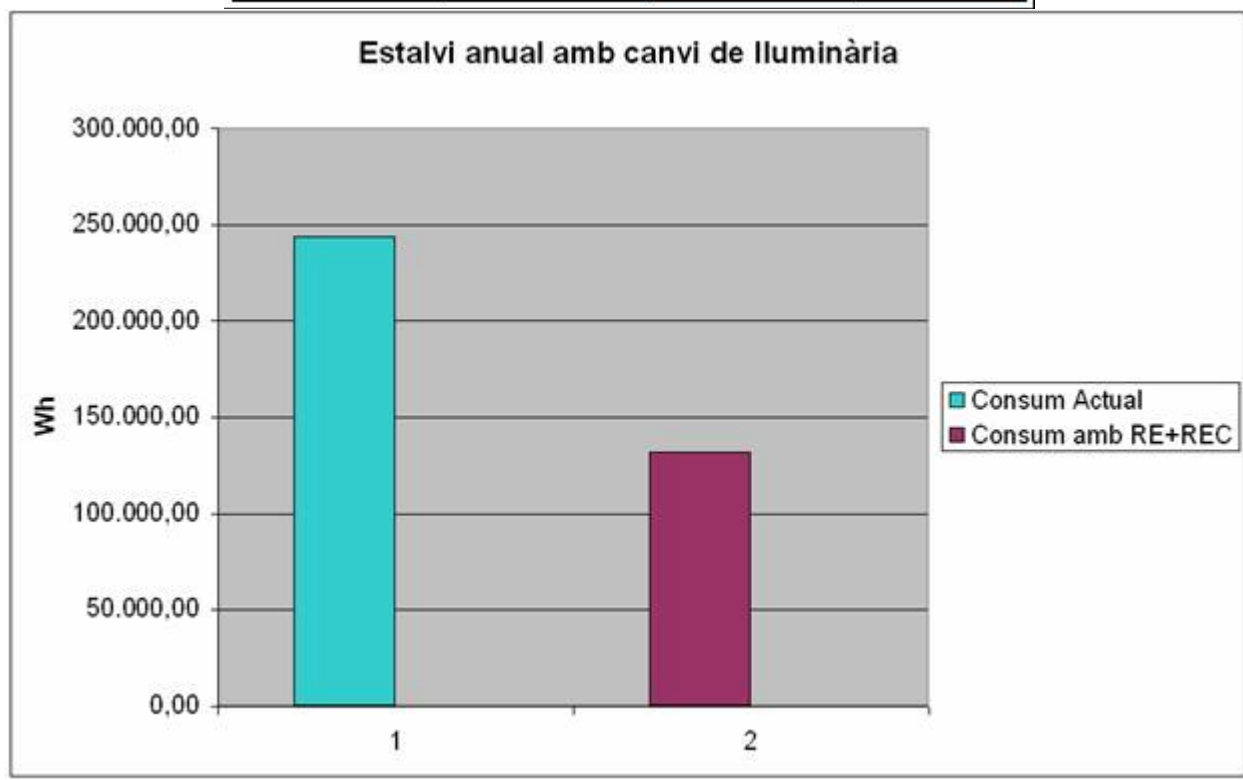
I anualment de :

CONSUM ANUAL amb RE + REC	
TOTAL DE	131.859,59 Kwh

Comparant amb l'anterior valor de 243.565,03 Kwh, tenim un estalvi de 111.796,44 Kwh es a dir un **54,12%**. Segons la taula 4.5.1

Taula 4.5.1. Estalvi anual aplicant RE+REC.

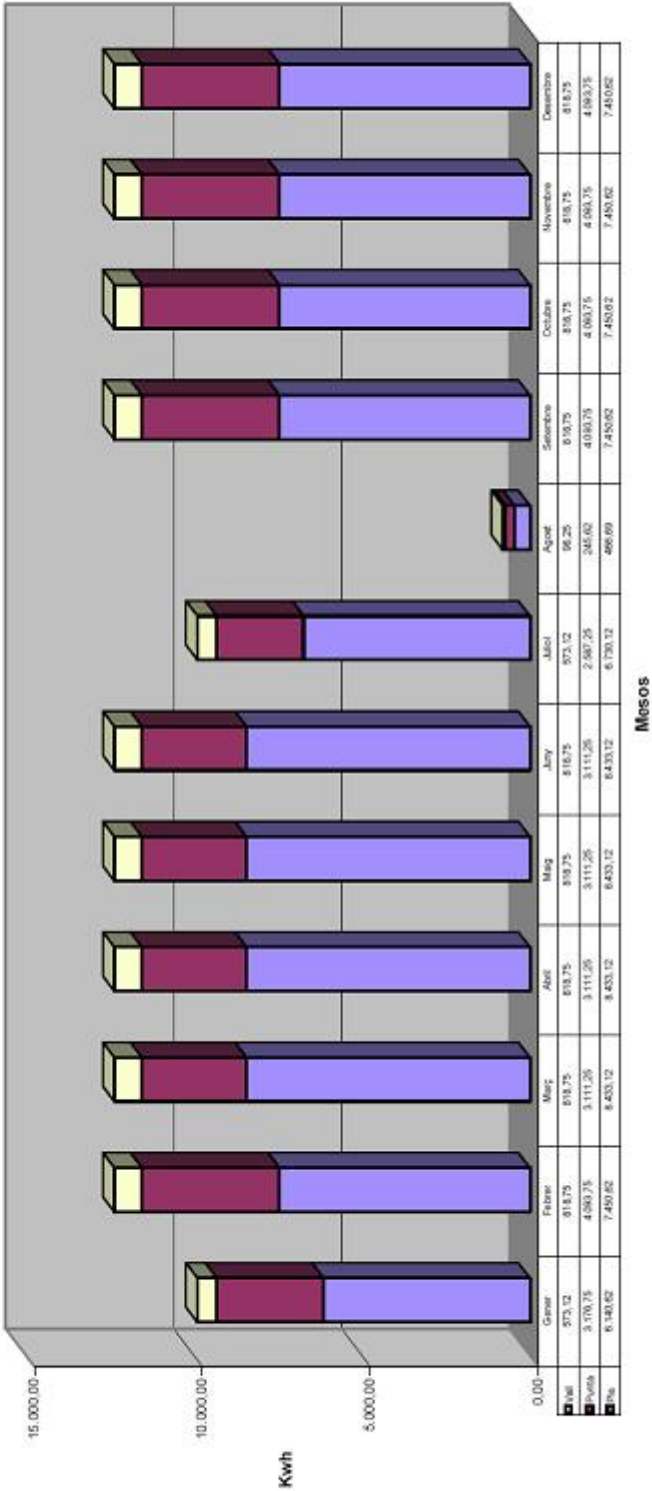
ESTALVI ANUAL APLICANT RE + REC			
CONSUM ACTUAL (Kwh)	CONSUM AMB RE + REC (Kwh)	ESTALVI (Kwh)	%
243.656,03	131.859,59	111.796,44	54,12%



Per tant aplicant ja la primera part del projecte tenim un estalvi anual del 54,12%, valor ja força important.

En la següent gràfica obtenim el consum mensual ja diferenciat per discriminació horària :

Consum Mensual amb RE i REC



Aquest valor de la gràfica s'han obtingut a partir de les següents taules, on amb el valor de la potencia obtinguda amb els nous equips i el la taula 4.1.12 del grau d'ocupació, tenim la taula 4.5.2.

Taula 4.5.2. Taula valors mensuals amb equips RE+REC.

Total Potència equips actuals: 116,96 Kwh

	Discriminació / Mes	Gener	Febrer	Març	Abril
		Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	292,41	354,79	401,58	401,58
	Punta (Kwh)	151,27	194,94	148,15	148,15
	Vall (Kwh)	27,29	38,99	38,99	38,99
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	6.140,62	7.450,62	8.433,12	8.433,12
	Punta (Kwh)	3.176,75	4.093,75	3.111,25	3.111,25
	Vall (Kwh)	573,12	818,75	818,75	818,75

	Discriminació / Mes	Maig	Juny	Juliol	Agost
		Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	401,58	401,58	320,48	22,22
	Punta (Kwh)	148,15	148,15	123,20	11,70
	Vall (Kwh)	38,99	38,99	27,29	4,68
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	8.433,12	8.433,12	6.730,12	466,69
	Punta (Kwh)	3.111,25	3.111,25	2.587,25	245,62
	Vall (Kwh)	818,75	818,75	573,12	98,25

	Discriminació / Mes	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
		Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	354,79	354,79	354,79	354,79
	Punta (Kwh)	194,94	194,94	194,94	194,94
	Vall (Kwh)	38,99	38,99	38,99	38,99
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	7.450,62	7.450,62	7.450,62	7.450,62
	Punta (Kwh)	4.093,75	4.093,75	4.093,75	4.093,75
	Vall (Kwh)	818,75	818,75	818,75	818,75

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA	CONSUM MITJA MES	TOTAL
		Sense SG amb RE+REC	Sense SG amb RE+REC	
HIVERN	Pla (Kwh)	7.232,29	7.026,92	10.988,30
	Punta (Kwh)	3.940,91	3.243,61	
	Vall (Kwh)	777,81	717,77	
ESTIU	Pla (Kwh)	6.821,55		
	Punta (Kwh)	2.546,31		
	Vall (Kwh)	657,73		

CONSUM ANUAL amb RE + REC	
TOTAL DE	131.859,59 Kwh

Càlcul de l'estalvi aplicant EIB :

En la taula 4.5.3 els resultats finals obtinguts d'aplicar EIB

Taula 4.5.3. Taula valors mensuals amb equips Sistema de Gestió.

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA	CONSUM MITJA MES	TOTAL amb SG
		Amb SG	Amb SG	
HIVERN	Pla (Kwh)	3.473,00	3.427,27	5.323,58
	Punta (Kwh)	1.839,87	1.770,54	
	Vall (Kwh)	132,66	125,76	
ESTIU	Pla (Kwh)	3.381,55		
	Punta (Kwh)	1.701,21		
	Vall (Kwh)	118,87		

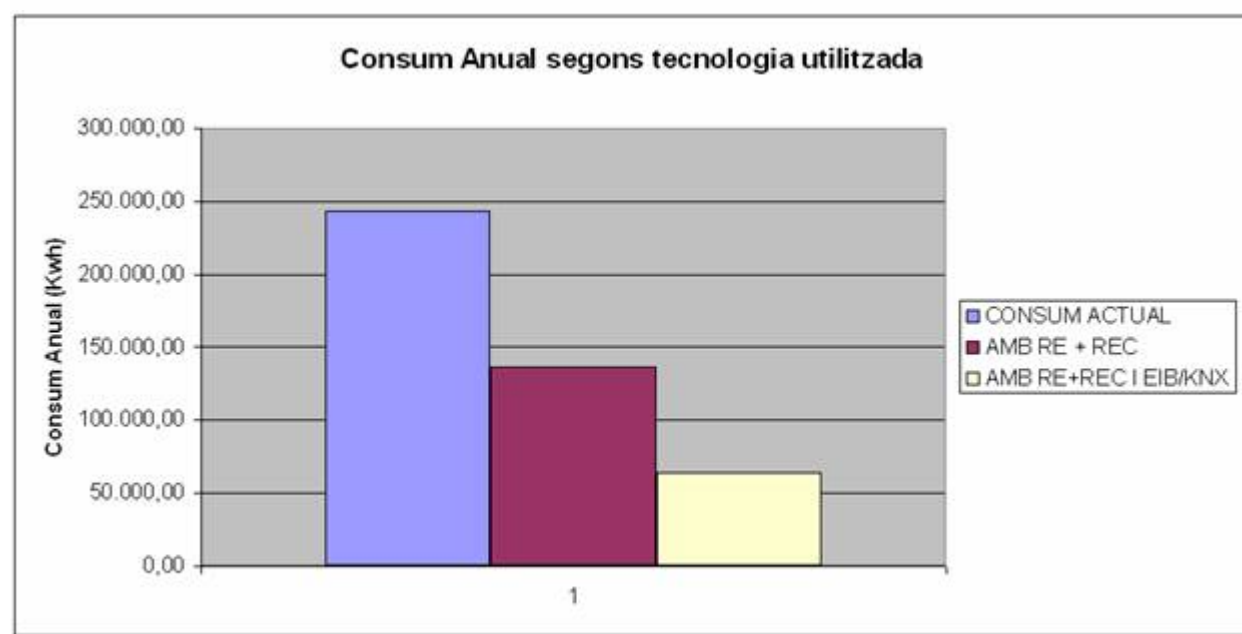
CONSUM ANUAL amb SG		
TOTAL DE	63.882,92	Kwh

Així doncs aplicant el sistema de gestió EIB/KNX obtenim un consum mitja mensual de (de la suma pla, punta i vall) : 5.323,58 Kwh.

Comparant amb l'anterior valor de 243.565,03 Kwh, tenim un estalvi de 179.773,11Kwh es a dir un **73,78%**. Segons la taula 4.5.4

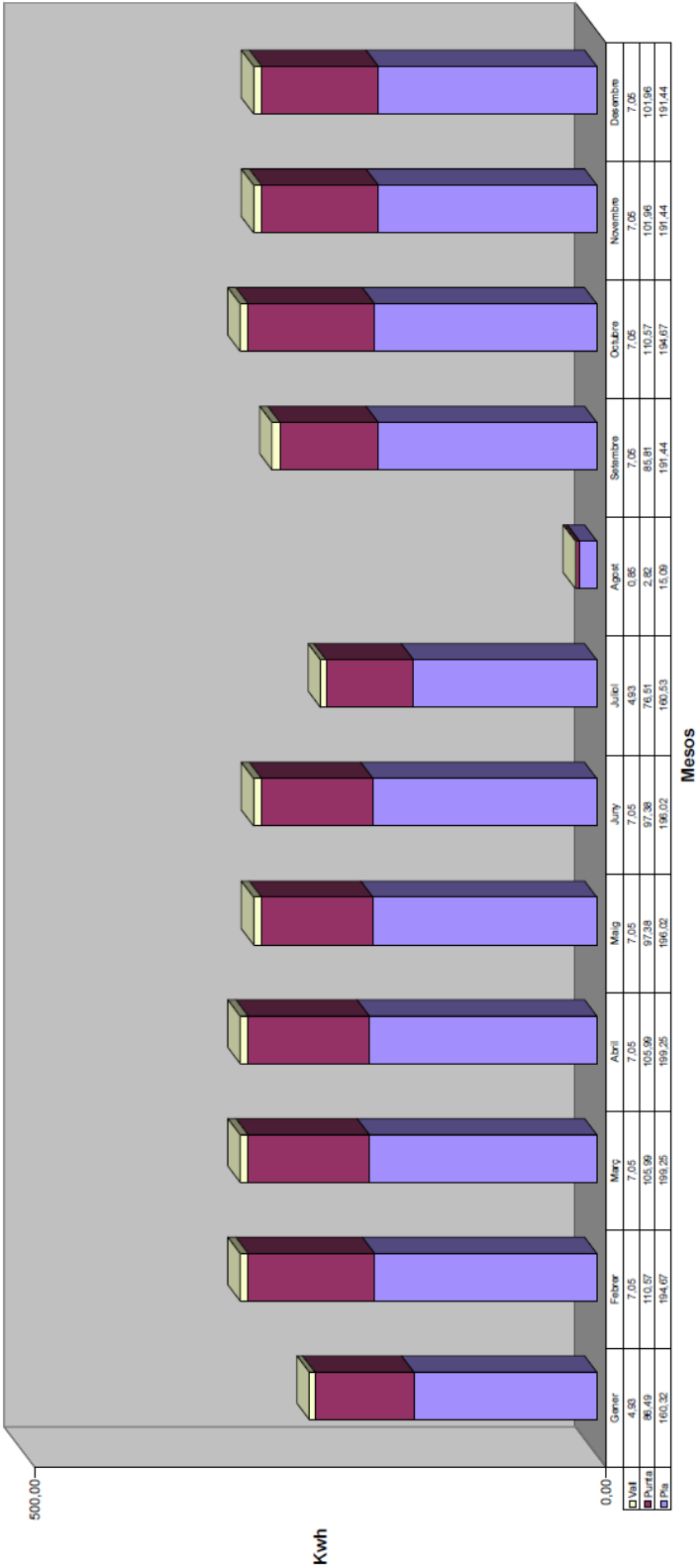
Taula 4.5.4. Taula final aplicant SG i RE+REC.

	CONSUM MENSUAL (Kwh)	CONSUM ANUAL (Kwh)	ESTALVI ANUAL (Kwh)
AMB RE+REC I EIB/KNX	5.323,58	63.882,92	179.773,11
AMB RE + REC	11.348,15	136.177,74	73,78%
CONSUM ACTUAL	20.304,67	243.656,03	



Així finalment obtenim un estalvi total de 74,78%. En el següent grafic tenim l'evolució mensual del consum.

Consum Mensual amb SG i RE + REC



Aquest valor de la gràfica s'han obtingut realitzant els següents passos:

Primer calcularem consum aplicant EIB amb presència i després aplicant presència mes crepuscular i finalment el total.

Tal i com hem comentat anteriorment hem diferenciat les lluminàries que estan en zones centrals de les que estan en zones laterals, taula :

Taula 4.5.6. Taula situació lluminàries.

SITUACIÓ LLUMINÀRIA	TOTAL UNITATS
LATERALS	947
CENTRALS	642
TOTAL	1589

Ens servirà per aplicar presència en zones centrals i presència mes crepuscular en laterals.

De cada situació tenim la seva potencia, taula 4.5.7

Taula 4.5.7. Taula potències totals segons situació equips.

Potència equips centrals amb RE+REC :	
Total Potència equips amb presència / centrals :	17,62 Kw
Potència equips laterals amb RE+REC	
Total Potència equips amb REGULACIÓ / laterals	99,35 Kw

Un cop tenim les potències de cada zona calcularem el seu consum, per això hem d'aplicar les taules d'us però amb una modificació, segons si es presència o regulació.

Primer calcularem el consum segons presència, aplicant la taula 4.5.8, referent a l'ús.

Hem de tindre hem comte que un detector de presència estalvia el voltant d'un 50 % , nosaltres hem aplicat un estalvi del 35%.

Taula 4.5.8. Taula ús segons presència.

TEMPS / PERÍODE		6h a 8h	8h a 10h	10h a 12h	12h a 14h	14h a 16h	16h a 18h	18h a 20h	20h a 22h	22h a 6h
GENER	PERC. FUNC.	17%	39%	53%	53%	53%	53%	56%	73%	7%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
FEBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
MARÇ	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
ABRIL	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
MAIG	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
JUNY	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
JULIOL	PERC. FUNC.	17%	39%	53%	53%	53%	53%	56%	73%	7%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
AGOST	PERC. FUNC.	2%	5%	5%	5%	5%	5%	2%	2%	2%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
SETEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
OCTUBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
NOVEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
DESEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	PER AMB SG.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%

Amb aquesta taula multiplicat per la potència obtenim els consum mensuals segons la taula 4.5.9

Taula 4.5.9. Taula consum mensual segons presència.

Potència equips centrals amb RE+REC :									
Total Potència equips amb presència / centrals :				17,62 Kw					
Discriminació / Mes	Gener		Febrer		Març		Abril		
	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	44,05	28,63	53,44	34,74	60,49	39,32	60,49	39,32
	Punta (Kwh)	22,79	14,81	29,37	19,09	22,32	14,51	22,32	14,51
	Vall (Kwh)	4,11	2,67	5,87	3,82	5,87	3,82	5,87	3,82
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	925,00	601,25	1.122,33	729,51	1.270,33	825,71	1.270,33	825,71
	Punta (Kwh)	478,53	311,05	616,67	400,83	468,67	304,63	468,67	304,63
	Vall (Kwh)	86,33	56,12	123,33	80,17	123,33	80,17	123,33	80,17
Discriminació / Mes	Maig		Juny		Juliol		Agost		
	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	60,49	39,32	60,49	39,32	48,28	31,38	3,35	2,18
	Punta (Kwh)	22,32	14,51	22,32	14,51	18,56	12,06	1,76	1,15
	Vall (Kwh)	5,87	3,82	5,87	3,82	4,11	2,67	0,70	0,46
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	1.270,33	825,71	1.270,33	825,71	1.013,80	658,97	70,30	45,69
	Punta (Kwh)	468,67	304,63	468,67	304,63	389,73	253,33	37,00	24,05
	Vall (Kwh)	123,33	80,17	123,33	80,17	86,33	56,12	14,80	9,62
Discriminació / Mes	Setembre		Octubre		Novembre		Desembre		
	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	53,44	34,74	53,44	34,74	53,44	34,74	53,44	34,74
	Punta (Kwh)	29,37	19,09	29,37	19,09	29,37	19,09	29,37	19,09
	Vall (Kwh)	5,87	3,82	5,87	3,82	5,87	3,82	5,87	3,82
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	1.122,33	729,51	1.122,33	729,51	1.122,33	729,51	1.122,33	729,51
	Punta (Kwh)	616,67	400,83	616,67	400,83	616,67	400,83	616,67	400,83
	Vall (Kwh)	123,33	80,17	123,33	80,17	123,33	80,17	123,33	80,17

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA		CONSUM MITJA MES		TOTAL
		Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
HIVERN	Pla (Kwh)	1.089,44	708,14	1.058,51	688,03	1.075,90
	Punta (Kwh)	593,64	385,87	488,60	317,59	
	Vall (Kwh)	117,17	76,16	108,12	70,28	
ESTIU	Pla (Kwh)	1.027,57	667,92			
	Punta (Kwh)	383,57	249,32			
	Vall (Kwh)	99,08	64,40			

Utilitzant els mateixos procediments calcularem el consum del equips laterals, es a dir amb presència mes crepuscular

Utilitzarem les lluminàries laterals .

Sabem també que els sensors crepuscular estalvien una mitjana del 20%.

Utilitzarem reactàncies regulables.

Aplicarem també criteris horaris.

Criteri segons horari de neteja (21:00h a 22:00h) regulació del 50%.

Criteri segons horari de vigilància (21:00 a 8:00) regulació del 15%.

També s'han tingut en comte la incidència del sol segons l'època de l'any.

La taula 4.5.10 correspon a l'ús, segons els criteris anteriors.

TEMPS / PERÍODE		6h a 8h	8h a 10h	10h a 12h	12h a 14h	14h a 16h	16h a 18h	18h a 20h	20h a 22h	22h a 6h
JULIOL	PERC. FUNC.	17%	39%	53%	53%	53%	53%	56%	73%	7%
	TOTAL AMB SG	10%	52%	52%	52%	52%	52%	52%	49%	10%
	PER AMB SG AMB PRES.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	PERC. AMB SG AMB REG.	15%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	75%	15%
AGOST	PERC. FUNC.	2%	5%	5%	5%	5%	5%	2%	2%	2%
	TOTAL AMB SG	10%	52%	52%	52%	52%	52%	52%	33%	10%
	PER AMB SG AMB PRES.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	PERC. AMB SG AMB REG.	15%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	15%
SETEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	TOTAL AMB SG	10%	52%	52%	52%	52%	52%	52%	33%	10%
	PER AMB SG AMB PRES.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	PERC. AMB SG AMB REG.	15%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	50%	15%
OCTUBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	TOTAL AMB SG	10%	59%	52%	52%	52%	52%	65%	49%	10%
	PER AMB SG AMB PRES.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	PERC. AMB SG AMB REG.	15%	90%	80%	80%	80%	80%	100%	75%	15%
NOVEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	TOTAL AMB SG	10%	52%	52%	52%	52%	52%	52%	49%	10%
	PER AMB SG AMB PRES.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	PERC. AMB SG AMB REG.	15%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	75%	15%
DESEMBRE	PERC. FUNC.	23%	50%	63%	63%	63%	63%	67%	100%	10%
	TOTAL AMB SG	10%	52%	52%	52%	52%	52%	52%	49%	10%
	PER AMB SG AMB PRES.	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
	PERC. AMB SG AMB REG.	15%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	75%	15%

Aquest valors els multipliquem per la potència dels equips laterals i obtenim els resultats de la taula 4.5.11.

Taula 4.5.11. Taula valors per mes.

Càlcul de Potència :									
Total Potència equips amb REGULACIÓ / laterals				99,35 Kw					
Discriminació / Mes	Gener		Febrer		Març		Abril		
	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	248,36	131,69	301,35	159,93	341,09	159,93	341,09	159,93
	Punta (Kwh)	128,49	71,68	165,58	91,48	125,84	91,48	125,84	91,48
	Vall (Kwh)	23,18	2,26	33,12	3,23	33,12	3,23	33,12	3,23
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	301,35	0,00	341,09	159,93	341,09	156,70	341,09	156,70
	Punta (Kwh)	2.698,22	1.505,23	3.477,08	1.921,09	2.642,58	1.921,09	2.642,58	1.921,09
	Vall (Kwh)	486,79	47,46	695,42	67,80	695,42	67,80	695,42	67,80

Discriminació / Mes	Maig		Juny		Juliol		Agost		
	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	341,09	156,70	341,09	156,70	272,21	129,15	18,88	12,91
	Punta (Kwh)	125,84	82,87	125,84	82,87	104,64	64,45	9,93	1,68
	Vall (Kwh)	33,12	3,23	33,12	3,23	23,18	2,26	3,97	0,39
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	7.162,79	3.290,71	7.162,79	3.290,71	5.716,32	2.712,12	396,39	271,21
	Punta (Kwh)	2.642,58	1.740,28	2.642,58	1.740,28	2.197,52	1.353,35	208,62	35,26
	Vall (Kwh)	695,42	67,80	695,42	67,80	486,79	47,46	83,45	8,14

Discriminació / Mes	Setembre		Octubre		Novembre		Desembre		
	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
Consum dia (Kwh)	Pla (Kwh)	301,35	156,70	301,35	159,93	301,35	156,70	301,35	156,70
	Punta (Kwh)	165,58	66,73	165,58	91,48	165,58	82,87	165,58	82,87
	Vall (Kwh)	33,12	3,23	33,12	3,23	33,12	3,23	33,12	3,23
Consum mes (Kwh)	Pla (Kwh)	6.328,29	3.290,71	6.328,29	3.358,51	6.328,29	3.290,71	6.328,29	3.290,71
	Punta (Kwh)	3.477,08	1.401,26	3.477,08	1.921,09	3.477,08	1.740,28	3.477,08	1.740,28
	Vall (Kwh)	695,42	67,80	695,42	67,80	695,42	67,80	695,42	67,80

Finalment sumem presència i crepuscular ens surt un total de la taula 4.5.12 :

Taula 4.5.12. Total mensual equips laterals.

	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA		CONSUM MITJA MES		TOTAL
		Sense SG	Amb SG	Sense SG	Amb SG	
HIVERN	Pla (Kwh)	6.603,76	2.764,86	6.198,87	2.739,25	4.247,68
	Punta (Kwh)	3.598,14	1.454,00	2.880,44	1.452,95	
	Vall (Kwh)	668,56	56,50	613,60	55,49	
ESTIU	Pla (Kwh)	5.793,98	2.713,63			
	Punta (Kwh)	2.162,75	1.451,89			
	Vall (Kwh)	558,65	54,47			

Finalment sumen tots els valor obtinguts de les taules 4.5.9 i 4.5.11 i tenim la taula 4.5.13.

Taula 4.5.13. Valors totals d'aplicar regulació i presència.

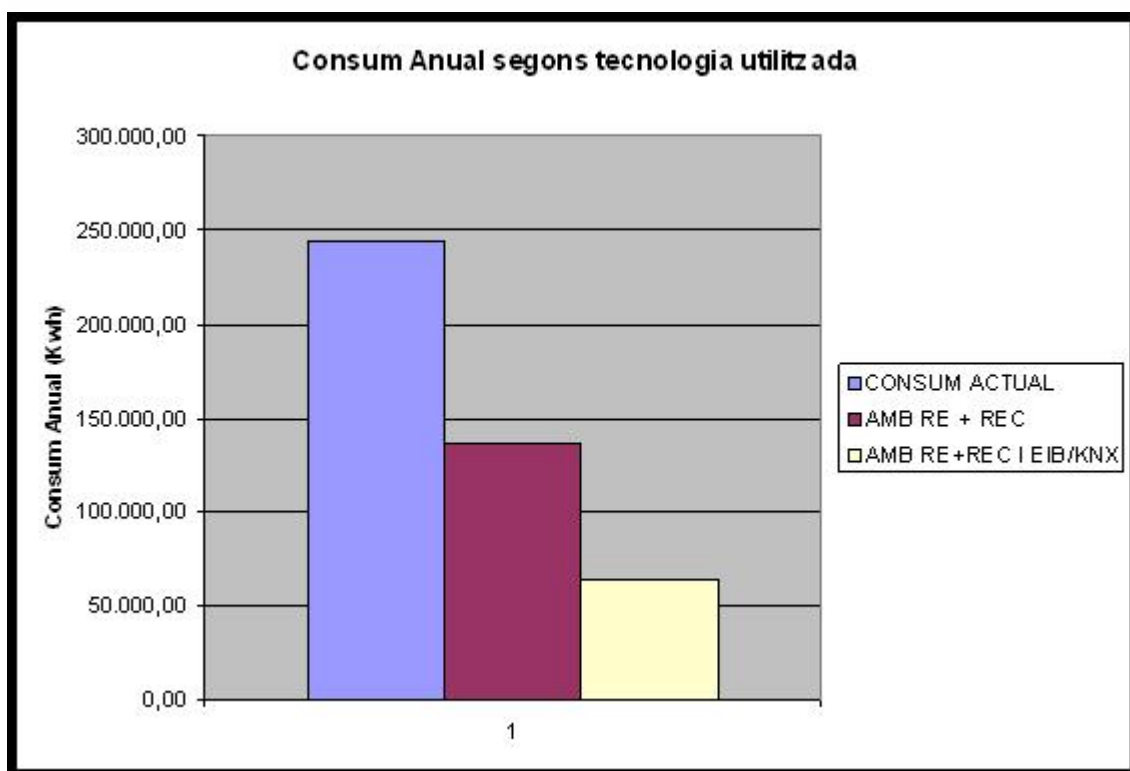
	Discriminació / Mes	CONSUM MITJA	CONSUM MITJA MES	TOTAL amb SG
		Amb SG	Amb SG	
HIVERN	Pla (Kwh)	3.473,00	3.427,27	5.323,58
	Punta (Kwh)	1.839,87	1.770,54	
	Vall (Kwh)	132,66	125,76	
ESTIU	Pla (Kwh)	3.381,55		
	Punta (Kwh)	1.701,21		
	Vall (Kwh)	118,87		

3.6 Resum valors obtinguts i amortització:

Finalment recuperant tots els valors obtenim un estalvi de :

Taula 4.6.1. Resum total de valors obtinguts.

	CONSUM MENSUAL (Kwh)	CONSUM ANUAL (Kwh)	ESTALVI ANUAL (Kwh)
AMB RE+REC I EIB/KNX	5.323,58	63.882,92	179.773,11
AMB RE + REC	11.348,15	136.177,74	73,78%
CONSUM ACTUAL	20.304,67	243.656,03	



Observem que obtenim un estalvi del **73,78%** , això ho aconseguim realitzant primer una actualització de totes les lluminàries, utilitzant reactàncies electròniques, però sobretot on notem un estalvi important es racionalitzant la instal·lació, aplicant uns criteris bastant senzills i no massa complexes.

Amb això colem indicar la importància que te una bona gestió de la nostre instal·lació, podent-la adequar a les nostres necessitats i sigui ella mateixa que es gestioni.

Però per veure finalment la viabilitat del projecte es bo estudiar l'amortització.

L'amortització va en funció del cost de l'obra dividit per l'estalvi econòmic anual (censa aplicar l'IVA)

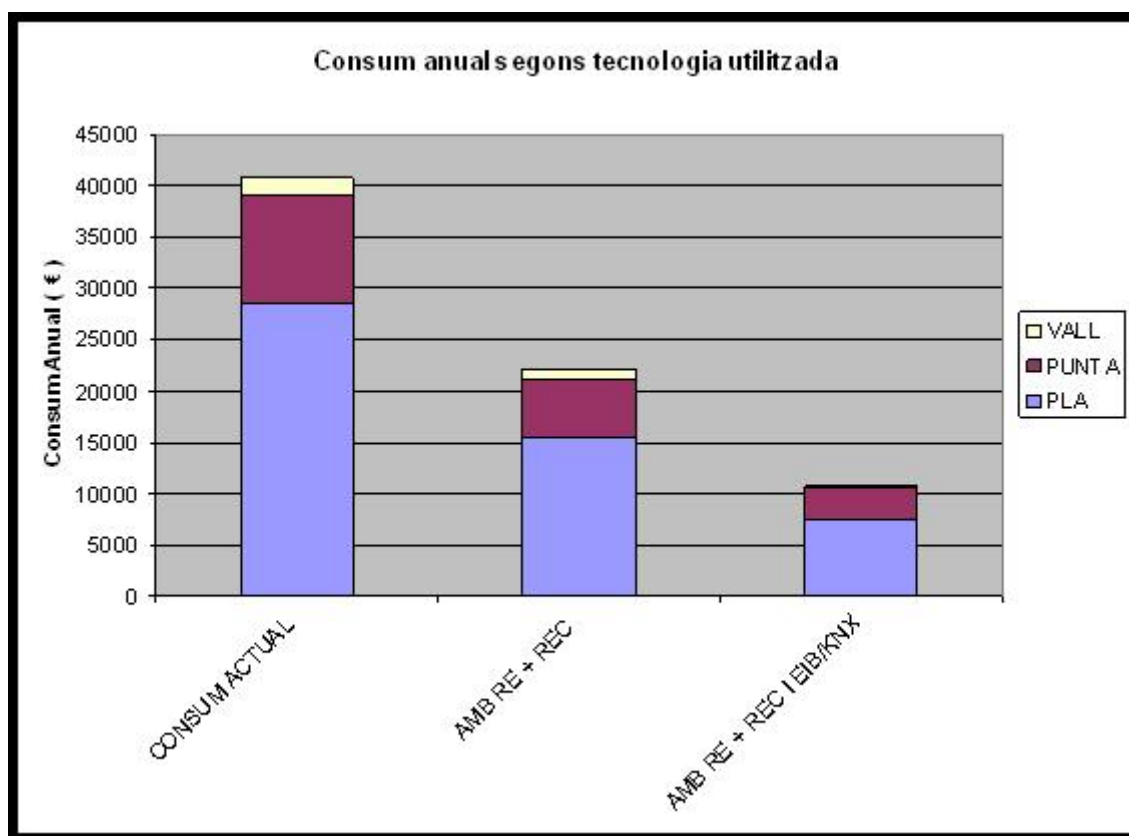
L'estalvi econòmic anual, segons taula 4.6.2, surt de multiplicar el consum estalviat per la tarifa elèctrica actual:

Taula 4.6.2. Estalvi econòmic anual.

		CONSUM MENSUAL (€)	CONSUM ANUAL (€)	ESTALVI ANUAL (€)	TOTAL
AMB RE+REC I EIB/KNX	PLA	627,09	7.525,10	20.984,68	29.922,50 €
	PUNTA	261,74	3.140,85	7.491,68	
	VALL	12,62	151,49	1.446,15	
AMB RE + REC	PLA	1.285,72	15.428,67	73,61%	
	PUNTA	479,50	5.754,02	70,46%	
	VALL	72,05	864,60	90,52%	
CONSUM ACTUAL	PLA	2.375,81	28.509,78		
	PUNTA	886,04	10.632,53		
	VALL	133,14	1.597,64		
Tarifa Aplicada de :	PLA	0,165604 €/Kwh	Impostos 1,05113 4,864%		
	PUNTA	0,133798 €/Kwh			
	VALL	0,090852 €/Kwh			
Tarifa 3.0.2 amb discrim.horaria		Baixa tensió, General, Potència superior a 15Kwh.			

Tarifes oficials FECSA-ENDESA segons publicació B.O.E, en Annex III.

Observem que obtenim un estalvi anual de 29.922,50 €



Per saber l'amortització sumem tots el pressupostos i dividim per l'estalvi :

Taula 4.6.3. Amortització.

	PRESSUPOST	AMORTITZACIÓ
REACTÀNCIES	117.055,50 €	9,95
EIB/KNX	180.745,81 €	
TOTAL DE	297.801,31 €	

Observem que necessitaríem un total de 9,95 anys per recuperar la inversió.

Val la pena comentar que l'amortització surt tant gran degut a que hem sumat el pressupost de les reactàncies, tot i així es un valor acceptable.

També comentar que el pressupost EIB/KNX surt força elevat sobretot degut a la configuració de l'edifici, ja que tots els despatxos son individualitzat, provocant l'ús d'un gran numero de sensors de presència, cosa que si la distribució fos mes diàfana es podria reduir dràsticament aquest nombre.

Mediambientalment, sabem que aproximadament 1 Kwh suposa 1 Kg de CO₂, per tant tindrem 179.773,11 Kg de CO₂ a l'any que evitem.

Per últim realitzarem la simulació en el cas que sol·licitéssim una subvenció del projecta a l'ICAEN:

En aquest apartat realitzarem una simulació de la documentació ha presentar a ICAEN.

El tupis de subvenció vist en el primer apartat, serà el model RÈGIM REGLAT tipus c :

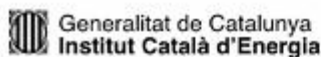
Règim reglat			
Epígraf de l'Ordre	Tecnologies subvencionables	% Tipus Màxim	Pressupost Disponible
A	Auditories energètiques d'edificis i serveis no industrials existents.	75 % (màx. 3.500€/edifici i 50.000€/enllumenat)	700.000 €
B	Estudis d'estalvi i eficiència energètica orientats a millorar la qualificació energètica dels edificis de nova construcció i rehabilitació importants.	75 % (màx.9.000 €)	100.000 €
C	Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat interior i de façanes d'edificis existents.	22 % (màx.50.000 €)	300.000 €
D	Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat exterior existent.	40 % (màx.200.000 €)	6.000.000 €
E	Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques dels edificis existents.	22 % (màx.200.000 €)	1.500.000 €
F	Rehabilitació energètica de l'envolupant tèrmica dels edificis existents d'ús diferent al d'habitatge.	22 % (màx.200.000 €)	500.000 €
G	Millora de l'eficiència energètica en les instal·lacions d'ascensors existents en els edificis.	35 % (màx.3.300 €)	500.000 €

On sol·licitarem una subvenció del 22% sobre el cost , sense IVA :

Total cost de 297.801,31 €

Subvenció del 22% = 65.516,29 €

Com que superem el límit , tindrà que ser per tant de 50.000 €



EEE_R_C 09

Registre d'entrada

Sol·licitud de subvenció per a la millora de l'estalvi i eficiència energètica en empreses privades, famílies, ISFL, Corporacions Locals, Fundacions, Altres Ens dependents de Corporacions Locals, Altres ens corporatius i Consorcis.

Tipus de sol·licitant (marqueu el que correspongui)

- ☐ Empresa privada. (1)
 ☐ Fundacions. (5)
 ☐ Famílies (particulars i comunitats de propietaris). (2)
 ☐ Altres ens dependents de corporacions locals. (6)
 ☐ ISFL (Institucions sense finalitat de lucre). (3)
 ☒ Altres ens corporatius. (7)
 ☐ Corporacions locals. (4)
 ☐ Consorcis dependents de corporacions locals. (8)

Dades del sol·licitant

Nom i Cognoms / Empresa
EPSEVG-UPC-VILANOVA I LA GELTRÚ

NIF
46650666L

Activitat codi CCAE (beneficiari tipus 1)

Domicili social
AV.VICTOR BALAGUER Nº 1

Població
VILANOVA I LA GELTRÚ

Codi postal
08800

Comarca
GARRAF

Província
BARCELONA

Telèfon
938967701

Fax
938967700

Adreça electrònica
EPSEVG@UPC.ES

Dades del/de la representant legal (cal omplir en tots els casos excepte per Famílies)

Nom i Cognoms
ALBERT SIRERA MARTIN

NIF
46650666L

En qualitat de
PROJECTE

Adreça
BARCELONA

Població
BARCELONA

Codi postal
08037

Telèfon
666669999

Adreça electrònica

Dades de l'ingrés (el número de compte corrent s'indica amb els 20 dígit següents)

Compte corrent

ENTITAT	OFICINA	DC	COMPTE CORRENT
2100	1111	36	1234567890

G146ENERGIA-015-00

CODI ICAEN



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

D'acord amb l'Ordre ECF/407/2009, de 15 de setembre,

SOL·LICITO:

La concessió de l'ajut per a millorar l'estalvi i l'eficiència energètica amb l'actuació següent (marqueu el que correspongui, només 1 opció):

- ☐ a) Auditories energètiques d'edificis i serveis no industrials existents
- ☐ b) Estudis d'estalvi i eficiència energètica orientats a millorar la qualificació energètica dels edificis de nova construcció i rehabilitacions importants (1 per estudi)
- ☒ c) Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat interior i de façana d'edificis existents
- ☐ d) Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat exterior existent
- ☐ e) Millora de l'eficiència energètica de les instal·lacions tèrmiques dels edificis existents
- ☐ f) Rehabilitació energètica de l'envolent tèrmica dels edificis existents d'ús diferent al d'habitatge. (1 per edifici)
- ☐ g) Millora de l'eficiència energètica en les instal·lacions d'ascensors existents en els edificis (1 per ascensor).
- ☐ h) Construcció de nous edificis amb alta qualificació energètica
- ☐ i) Estudis i elaboració de documentació tècnica i legal per a l'externalització de la propietat o gestió d'instal·lacions energètiques cap a empreses de serveis energètics
- ☐ j) Auditories energètiques a la indústria amb consums superiors a de 6.000 MWh/any
- ☐ k) Renovació i incorporació d'equips auxiliars consumidors o transformadors d'energia per equips d'alt rendiment a la indústria (1 per mesura)
- ☐ l) Auditories energètiques i estudis de viabilitat de plantes de cogeneració i xarxes de calor
- ☐ m) Cogeneració d'alta eficiència al sector no industrial
- ☐ n) Microcogeneracions fins a 150 kW_e
- ☐ o) Instal·lacions actuals de potabilització, proveïment, depuració d'aigües residuals i dessalinització (1 per mesura)
- ☐ p) Auditories energètiques a establiments industrials amb un consum energètic inferior a 6.000 MWh/any
- ☐ q) Renovació del parc de vehicles tipus turisme
- ☐ r) Renovació del parc de vehicles i material mòbil industrial

G140NERGIA-015-00

CODI ICAEN

Documentació que s'adjunta

- ☒ Documentació tècnica necessària per a la valoració del projecte, d'acord amb les indicacions que es preveuen per a cada àmbit.
- ☒ Pressupost o factura proforma de l'actuació sol·licitada, d'acord amb les indicacions que es preveuen per a cada àmbit.
- ☐ Estatuts de la societat o entitat. Si es tracta d'entitats o agrupacions sense personalitat jurídica, els compromisos d'execució assumits per cada membre de l'agrupació i l'import de la subvenció que s'ha d'aplicar a cada membre.
- ☐ Si és una gran empresa*, Memòria que justifiqui l'efecte incentivador i la necessitat de l'ajut on es demostrï que l'activitat o acció específica no s'hauria dut a terme sense l'ajut i quin és l'efecte ambiental esperat vinculat al canvi de comportament, és a dir, la reducció d'un tipus específic de contaminació que no disminuïria sense l'ajut. En particular, caldrà que aquesta memòria, estableixi un o més dels següents criteris:
 - o Augment substancial de la mida del projecte o activitat gràcies a l'ajut;
 - o Augment substancial de l'àmbit d'aplicació del projecte o activitat gràcies a l'ajut;
 - o Augment substancial de l'import total invertit pel beneficiari en el projecte o activitat gràcies a l'ajut;
 - o Augment substancial del ritme d'execució del projecte o activitat de que es tracti.
- ☒ Acord de la Corporació Local pel qual se sol·licita la subvenció.
- ☐ Llicència del servei de taxi
- ☐ Certificat d'eficiència energètica de l'edifici en fase de projecte
- ☐ Certificat de posada en marxa i de última revisió de l'ascensor

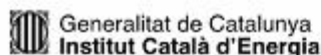
Arxius adjunts

Document	Nom de l'arxiu

*Es considera gran empresa la que supera els límits establerts en la definició recollida a l'Annex 1 del Reglament CE núm. 800/2008 de la Comissió de 6 d'agost de 2008.

G146NERGIA-015-00

CODI ICAEN

**Declaro**

que el beneficiari:

- ☒ no incorre en cap dels supòsits previstos en l'article 13 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions.
- ☒ es troba al corrent de les obligacions tributàries amb l'Agència Tributària, la Generalitat i la Seguretat Social.
- ☒ és coneixedor que l'assetjament sexual és un risc laboral que contempla l'article 45 i següents de la Llei 31/1995 de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, i que és obligació de l'empresari garantir la seguretat i la salut del personal en tots els aspectes relacionats amb el treball.
- ☒ utilitzarà les mesures de prevenció i detecció dels casos d'assetjament sexual i d'assetjament per raó de sexe conforme a l'article 92.7 del text refós de la Llei de finances públiques de Catalunya, modificat per la disposició addicional setena de la Llei 5/2008.
- ☐ no s'està obligat a realitzar la instal·lació solar tèrmica per cap ordenança solar, Codi tècnic de l'edificació RD 314/2006, Decret 21/2006, de 14 de febrer, per qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- ☐ no té concedida cap subvenció dins del Pla d'electrificació rural de Catalunya (PERC).
- ☐ ha tramitat sol·licituds de subvenció pel mateix projecte dirigides a la Unió Europea o a qualsevol altra administració o entitat pública local, estatal, internacional o privada i, si escau, de la concessió de subvencions, del mateix projecte, feta per qualsevol de les administracions públiques, i les detalla a continuació.

Quantia Actuació	Sol·licitud o import de concessió	%	Administració o entitat concedent

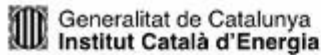
- ☐ ha rebut els següents ajuts en concepte de mínims en els dos exercicis fiscals anteriors i durant l'exercici fiscal en curs, indicant l'import, l'ens atorgant, la data de l'atorgament i els costos o despeses subvencionades (només per a sol·licitants que desenvolupin una activitat econòmica).

Quantia Actuació	Sol·licitud o import de concessió	Exercici (any)	Administració o entitat concedent

- ☐ disposa per desenvolupar la seva activitat d'un local, sala, establiment o centre de treball que compleix els requisits que estableixen els articles 32.1, 32.3 i 36.4 de la Llei de política lingüística.
- ☐ compleix la quota de reserva per a la integració social de minusvàlids, establerta en un 2% per a les empreses o institucions amb més de 50 treballadors. Segons l'establert a l'article 38.1 de la llei 13/1982 del 7 d'abril o d'acord amb el Real Decret 364/2004 (BOE nº 45) i el Decret 246/2000 (DOGC nº 3196).

88

CODI ICAEN



- ☒ no és una empresa en crisi segons la definició comunitària recollida a les directrius de la UE sobre ajuts estatals de salvament i reestructuració d'empreses en crisi. (DOUE C 244 de 01.10.2004).
- ☒ no ha estat sancionat de forma ferma, per la comissió d'infracció greu en matèria d'integració laboral de disminuïts o molt greu en matèria de relacions laborals o en matèria de seguretat i salut en el treball, de conformitat amb el text refós de la llei d'infraccions i sancions de l'ordre social, aprovat pel Reial Decret legislatiu 5/2000, de 4 d'agost.
- ☐ és una petita o mitjana empresa. A l'efecte d'aquests ajuts, s'entén per petita i mitjana empresa aquella que compleix amb la definició recollida a l'annex 1 del Reglament CE núm. 800/2008 de la Comissió, de 6 d'agost de 2008, per el que es declaren determinades categories d'ajut compatibles amb el mercat comú en aplicació dels articles 87 i 88 del Tractat (Reglament general d'exempció per categories) publicat al DOUE sèrie L núm. 21 de 09/08/08
- ☐ en cas de tractar-se d'empreses segons la definició recollida a la disposició addicional segona d'aquesta ordre, no es troba subjecte a una ordre de recuperació pendent després d'una decisió prèvia de la Comissió que hagi declarat un ajut il·legal i incompatible amb el mercat comú.

Autoritzo

a l'Institut Català d'Energia per sol·licitar en nom del sol·licitant de forma telemàtica i mitjançant el procediment que l'Administració de la Generalitat hagi establert a l'efecte,

- ☒ les dades relatives al compliment de les obligacions tributàries a l'AEAT.
- ☒ les dades relatives al compliment de les obligacions amb la Seguretat Social a la TGSS.
- ☒ les dades relatives al compliment de les obligacions amb la Generalitat de Catalunya a l'ATC.
- ☒ les dades relatives a l'acreditació de dades identificatives (DNI/NIE) del sol·licitant i del representant legal, a la DG de la Policia si s'escau.

(En el supòsit de que no s'autoritzi a efectuar les comprovacions esmentades, caldrà adjuntar els documents acreditatius corresponents a la sol·licitud i/o justificació)

Signatura del/de la representant legal

Segell de l'entitat

Lloc i data

INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA
C. Pamplona, 113
08018 Barcelona
Tel. 93 622 05 00

G14ENERGIA-015-00

CODI ICAEN



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Declaració de documentació ja presentada

Nom i Cognoms *	NIF
ALBERT SIRERA MARTIN	46650666L
En qualitat de **	
PROJECTE	
Entitat sol·licitant	NIF
EPSEVG-UPC-VILANOVA I LA GELTU	46650666L

DECLARO:

Que l'entitat esmentada ha presentat la documentació següent als òrgans o dependències indicats, i que no se n'han produït modificacions en el contingut.

Registre d'entrada

Document	Organisme ***	Data
Còpia NIF	ICAEN	15/05/2010
Transf. Banc.	ICAEN	15/05/2010
Constitució Soc.	ICAEN	15/05/2010
Registre Ent.	ICAEN	15/05/2010
Estatuts Soc.	ICAEN	15/05/2010
Poders Rep.	ICAEN	15/05/2010
Poders Rep.	ICAEN	15/05/2010
DNI Rep.	ICAEN	15/05/2010

Signatura del/de la representant legal

Segell de l'entitat

Lloc i data

* Escriviu el nom del/de la representant legal.

** Indiqueu-ne el càrrec.

*** Especifiqueu el registre i l'òrgan davant del qual es va presentar la documentació.

0146NERGUA-015-00

CODI ICAEN



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

c) Millora de l'eficiència energètica a l'enllumenat interior i de façana d'edificis existents

Informació tècnica de la millora

Identificació de l'edifici on es porta a terme la millora

Nom Edifici

UPC- ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA DE VILANOVA I LA GELTRÚ

Adreça

AV.VÍCTOR BALAGUER Nº 1

Codi Postal

08800

Població

VILANOVA I LA GELTRÚ

Comarca

GARRAF

Ús de l'edifici:

☐ Habitatge

Nº Habitatges: 1

☒ Altres usos

Superfície en planta(m²): 9.000

Superfície il·luminada (m²): 9.000

Descripció de la millora

Títol Millora:

PROJECTE D'ESTALVI I MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA A L'ENLLUMENAT

Breu descripció de l'estudi:

L'OBJECTIU ES L'ESTALVI ENERGÈTIC EN UN EDIFICI PÚBLIC, APLICANT TÈCNiques EFICIENTS EN L'ENLLUMENAT, SUBSTITUÏNT BALAST CONVENCIONALS PER BALAST ELECTRÒNICS I TÈCNiques DE GESTIÓ MITJANÇANT LA DOMÒTICA EIB/KNX.

Tipus de millores

☐ Substitució de làmpades existents per:

Fluorescents tubulars lineals (T8) de 26 mm de diàmetre

Fluorescents tubulars lineals (T5) de 16 mm de diàmetre

Fluorescents compactes amb equip incorporat (làmpades de baix consum)

Fluorescents compactes (TC)

Fluorescents compactes de tub llarg (TC-L)

Làmpades de descàrrega d'halogenurs metàl·lics (HM)

Tecnologia LED

Fibra òptica

☒ Substitució del balast convencional dels tubs fluorescents per balast electrònic.

117.055,50 €

☐ Substitució de lluminàries d'alta eficiència.

€

☐ Instal·lació de dispositius d'aturada automàtica de l'enllumenat.

€

☐ Instal·lació de dispositius de regulació de la intensitat lluminosa.

€

☐ Instal·lació de detectors de presència.

€

☐ Instal·lació de sistemes d'aprofitament de llum natural en interiors.

€

☒ Introducció de sistemes de control i gestió de l'enllumenat.

180.745,81 €

☐ Introducció de sistemes d'eficiència energètica en l'enllumenat de façanes.

€

☐ Altres:

€

Cost total: 297.801,31 €

Número d'elements substituïts	Potència original total (kW)	Potència final total (kW)	Temps de funcionament global (h/any)	Estalvi Energètic aconseguit	Import d'energia estalviada (€)	Ràtio d'eficiència: cost elegible (€)/energia estalviada (€)
1.962	216,13	116,96	3.432	179,77	29.922,50	0,10

Previsió de la reducció del consum anual de les instal·lacions d'enllumenat (%): 73,78

Altres dades d'interès per a l'eficiència energètica

REDUCCIÓ COST MANTENIMENT I MATERIAL

CODI ICAEN



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia

Informació Econòmica

Pressupost elegible de la instal·lació, sense IVA (€)	297.801,31
Cost de l'IVA (€)	47.648,20
Subvenció màxima atorgable (€)	50.000,00
Subvenció sol·licitada (€)	50.000,00

Detall del pressupost (sense IVA):

- o Cost del diagnòstic energètic previ de les instal·lacions i costos del projecte de substitució o millora, etc. (només si s'executa el projecte).
- o Inversions en equips, instal·lacions i sistemes que formin part de la implantació de la tecnologia eficient.
- o El cost del cablatge i els equips auxiliars necessaris per al funcionament d'aquestes tecnologies.
- o El cost del projecte d'instal·lació.

ESBORRANY

exemplar no vàlid per presentar

CODI ICAEN

Capítol 4. Conclusions.

Amb aquest projecte el que hem volgut conscienciar es la importància que te estalviar energia i els beneficis que aporta a la nostra societat.

Avui en dia els governs intentant arribar a uns acords globals de mínims per tal de reduir la contaminació, però si entre tots no aportem una part d'esforç, poc podrem aconseguir.

Aquest estudi demostra que realitzant uns canvis, gens dràstics, aconseguim uns beneficis molt elevats.

Val la pena comentar que el pressupost global surt força elevat degut a la configuració mateixa de la Universitat, dividit en despatxos i departaments individuals, incrementant així el nombre de lluminàries i de sensor.

Nosaltres recomanàriem una configuració mes dràstica del mateix, es a dir aprofitant l'avantatge de ser un edifici que li entra llum per el quatre costats, realitzant una configuració diàfana del centre i compartir recursos, obrint tot els despatxos i departaments. Aconseguirem reduir el nombre de lluminàries i sensors (Punt nomes informatiu, ja que es tindria que realitzar un estudi mes a fons de les necessitats del propi centre).

Finalment voldríem comentar que les avantatges no sols son medi ambientals, si no que en l'apartat econòmic hem obtingut un retorn de la inversió de 9,95 anys, però no s'han tingut en comte les avantatges que te el sistema degut a que el període de vida les lluminàries s'allarga, mantenint millor les seves propietats i per tant reduint el cost de manteniment.

Bibliografia

- [1] PHILIPS, *Manual de Alumbrado*, Paraninfo (1975).
- [2] European Installation Bus Association, *Manual del usuario. Software de utilidades EIB*, versión 1.3
- [3] Directiva Parlament Europeu 2006/32/CE – *Documentació Parlament Europeu* – www.europa.eu.
- [4] Directiva Parlament Europeu 2002/91/CE – *Documentació Parlament Europeu* – www.europa.eu.
- [5] Institut Català de l'Energia. www.icaen.cat.
- [6] IDAE – www.idae.es.
- [7] Associacions de fabricants EIB/KNX – KNX Association – www.knx.org.
- [8] Philips – www.philips.com
- [9] Osram – www.osram.es
- [10] Tridonic – www.Tridonic.com.
- [11] Jung Iberica. – www.jungiberica.es.
- [12] Siemens – www.siemens.de/gamma
- [13] Impelec
- [14] Troll
- [15] Lamp
- [16] STI

